# Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№4 (140) квітень 2005

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Державним Комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
**Засновник - МП «СЕА»**



Київ, Видавництво "Радіоаматор"





**Адреса редакції:**
Київ, вул. Краківська, 36/10
**Для листів:**
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
**тел.** (044) 573-39-38
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua



**Видавець: Видавництво "Радіоаматор"**
**Г.А. Ульченко**, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
С.В. Латиш, реклама,
т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, пІдписка та реалізація,
т/ф 573-25-82, val@sea.com.ua

**Адреса видавництва "Радіоаматор"**
Київ, вул. Солом'янська, 3, к. 803

**Підписано до друку** 30.03.2005 р.
**Дата виходу в світ** 14.04.2005 р.
**Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54**
**Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.**
**Тираж** 6300 прим. **Зам.**
Ціна договірна.

**Віддруковано** з комп'ютерного набору
у Державному видавництві
«Преса України», 03148, Київ - 148,
вул. Героїв Космосу, 6




## СОДЕРЖАНИЕ





## *Уважаемый читатель*

Подведены итоги ежегодного анкетирования читателей журнала "Радіоаматор". К сожалению, общее количество присланных анкет было меньшим, чем в прошлые годы, да и активность различных категорий наших читателей была разной. Так, несмотря на то, что в Киеве ежемесячно распространяется более 400 экземпляров журналов, из столицы была получена всего одна (!) анкета. Зато как всегда активными были жители глубинки и читатели старшего поколения. Видимо, сказывается старая закваска.

Усредненный образ читателя (по присланным анкетам) таков. Это человек среднего, ближе к пожилому, возраста, с большим радиолюбительским стажем, имеющий средне-техническое образование, проживающий в небольшом городе или поселке, интересующийся в основном ремонтом телевизионной и бытовой техники, а также повторением радиолюбительских конструкций и пока еще испытывающий трудности в полноценном доступе к Интернету и спутниковому телевидению. Как видим, утешительного мало, но, к сожалению, этот собирательный образ отражает суровые реалии нашей жизни, от которых никуда не деться. Для многих читателей из глубинки наш журнал порой является единственным источником знаний в области радиоэлектроники, на который они возлагают все свои надежды.

Мы благодарны всем читателям, принявшим участие в анкетировании, за высокую оценку труда работников редакции, а также за ценные пожелания и советы, которые они сочли нужным изложить в своих анкетах. Мнение читателей было также учтено при подведении итогов конкурса авторов на лучшую публикацию 2004 года. Подробнее об этом можно прочитать на с.17.

***Главный редактор Павел Федоров***






# Усилитель в стиле “Ретро”



**А. Манаков**, detector@surguttel.ru

Усилитель (см. **фото**) выполнен по традиционной схеме с автосмещением на лампах: выходные – AL5, драйверы – 6Г7, кенотрон – AZ1. Схема одного из двух каналов стереоусилителя показана на **рис.1**. С регулятора громкости сигнал поступает на сетку лампы 6Г7, усиливается и с анода этой лампы через разделительный конденсатор С4 подается на управляющую сетку лампы AL5, усиливается этой лампой и через выходной трансформатор выдается в нагрузку. В цепи экранной сетки выходной лампы установлен переключатель S1. С его помощью лампа может работать в двух режимах: триодном и ультралинейном. Выходная мощность усилителя: 3 Вт в триодном режиме и 5 Вт в ультралинейном при коэффициенте нелинейных искажений до 2%. Блок питания – стандартный “ретро”, построен на кенотроне AZ1 по двухполупериодной схеме со средней точкой (**рис.2**).

**Детали**. Резисторы R2–R8 типа ВС-0,5, R9, R10 – проволочные в керамике, размерами 10x10x22 мм, конденсаторы С1, С5 – К78, С2, С6, С7 – “ELNA” на напряжение 350 В, С3, С8 – “Rubicon”, С4 – КБГ-М2. В блоке питания применены: резисторы R1–R4 типа МЛТ, R5 – проволочный в керамике, размерами 10x10x22 мм, конденсаторы С1, С2 – КСО, С3, С4 – “ELNA”. Стандартные дроссели Д21 подключены к выпрямителю выводом 6, выводы 2, 3 соединены вместе (к ним подключены конденсаторы С3, С4), вывод 1 – выход.

Выходные трансформаторы выполнены на старом железе Ш25x35 размерами 63x100,5 мм, которое сейчас не выпускается, поэтому данные на них не приводятся. Из современного можно выбрать железо от трансформаторов ОСМ 0,063 или ОСМ-0,1. Первичная обмотка содержит 2800 витков провода 0,22...0,25 мм в четырех секциях, вторичная для нагрузки 8 Ом имеет 3 секции по 138 витков провода 0,5 мм, соединенных параллельно, и для нагрузки в 12 Ом – три секции по 69 витков, соединенных параллельно и последовательно с обмоткой для нагрузки 8 Ом. Немагнитная прокладка в зазоре выходного трансформатора – 0,12 мм. Сначала наматывают 69 витков вторичной обмотки, затем 700 витков первичной, после этого снова 69 витков и поверх еще 69 витков вторичной обмотки для нагрузки 12 Ом, потом следуют 750 витков первичной обмотки, 138 витков вторичной и так до конца.

При повторении этого усилителя кенотрон в блоке питания можно заменить лампами 5Ц3С-5Ц4С, а выходные лампы AL5 – пентодами 6П13С или КТ77, подобрав резистор R8 по току катода 65 мА. При этом проволочные резисторы в цепях накалов кенотрона и выходных ламп убирают и накальное напряжение подают непосредственно на их накальные выводы.

*Благодарю Евгения Разумова за выполнение схем. Удачи Вам и хорошего звучания!*

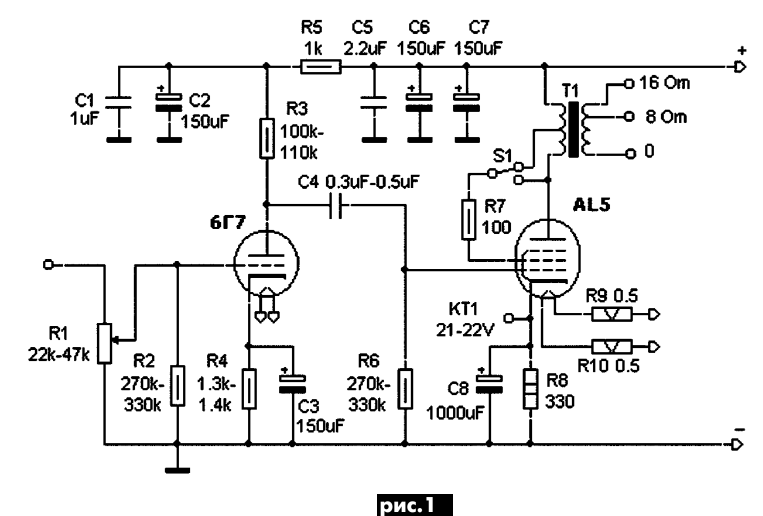



рис.1

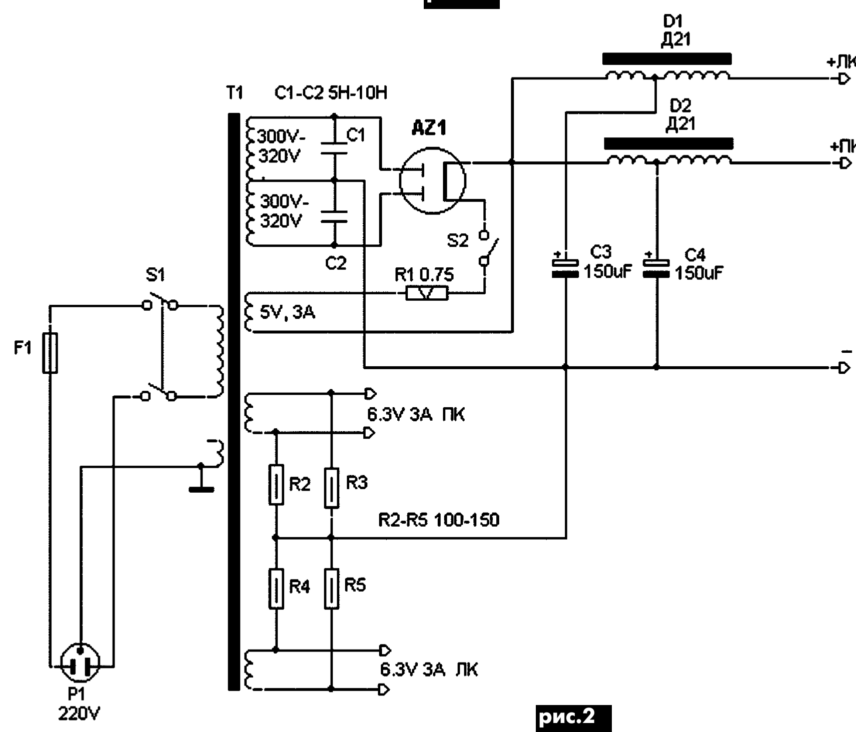



рис.2





# УКВ для садовода

**С.А. Елкин**, UR5XAO, г. Житомир

*Если Ваш садовый участок не электрифицирован, а Вам хочется в процессе работы в саду на свой старый приемник типа ВЭФ послушать интересные станции, то в наше время сделать это окажется совсем непросто. Дело в том, что количество станций, вещающих в диапазонах ДВ, СВ, КВ значительно поубавилось, а УКВ диапазон, особенно его участок 88...108 МГц, на котором в основном работают музыкальные станции, такому приемнику, как ВЭФ недоступен. Простым и экономически выгодным выходом из положения является приобретение недорогого УКВ приемника с шаговой автоматической настройкой (ПШАНЧ), рассчитанного на работу в диапазоне УКВ только с головными телефонами. Так как проводить работы в саду с телефонами в ушах и проводами на теле не совсем удобно, можно использовать батарейный вариант ВЭФ-ПШАНЧ, объединив оба приемника в комплекс. В результате появляется возможность прослушивать музыкальные и информационные передачи в диапазонах от ДВ до УКВ, воспользовавшись ВЭФом в первом случае как радиоприемником, а при работе на УКВ – как активной акустической системой.*

Этот вариант нетрудно реализовать, если установить в отсеки питания приемников гальванические элементы, доработать гнездо для подключения проигрывателя ВЭФа и изготовить переходник для соединения ВЭФ и ПШАНЧ. Барабанный переключатель диапазонов ВЭФа в целях устранения возможных взаимных помех по НЧ и уменьшения тока потребления от батарей за счет отключения части усилительных элементов в ВЧ тракте устанавливают в режим "Проигрыватель". В ПШАНЧ никаких доработок не проводят.

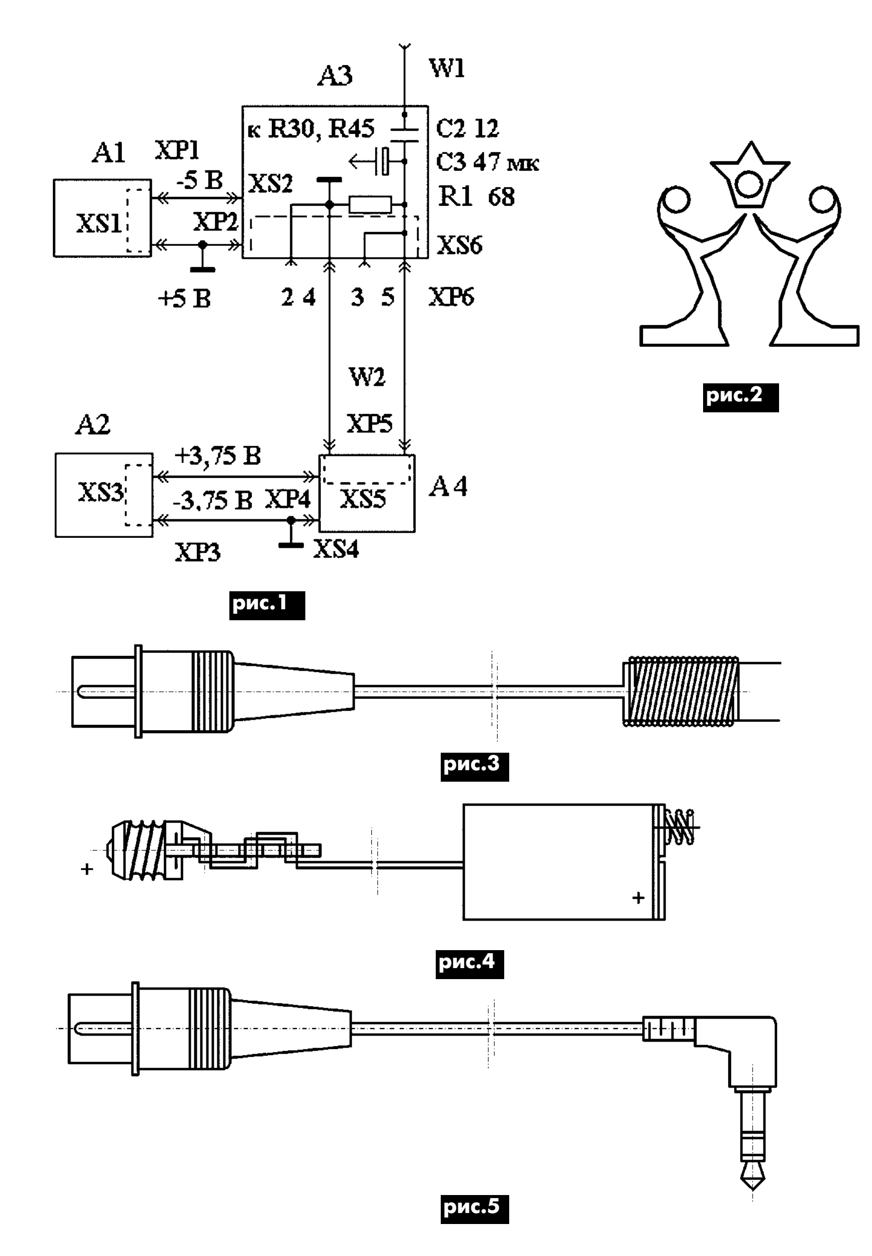



рис.1

рис.2

рис.3

рис.4

рис.5

Определенным недостатком батарейного варианта комплекса ВЭФ-ПШАНЧ является использование гальванических батарей, которые, к сожалению, имеют малую емкость. Поэтому более рациональным решением является применение внешних источников питания. Именно такой вариант показан на **рис.1**, где А1 – внешний источник питания ВЭФа; А2 – внешний источник питания ПШАНЧ; А3 – радиоприемник ВЭФ; А4 – ПШАНЧ. Источником питания ПШАНЧ служит аккумуляторный фонарик (АКФ) с дисковыми аккумуляторами (ДА) типа Д-0,25, что весьма удобно, поскольку АКФ имеет встроенное зарядное устройство и разборную конструкцию, позволяющую при необходимости заменять неисправные ДА.

Согласно данным производителя, интегральная микросхема (ИМС) типа TDA7088 допускает работу при напряжении питания до 5 В, поэтому использование для питания ПШАНЧ с такой ИМС аккумуляторного фонарика с заряженными дисковыми аккумуляторами вполне допустимо.

Если АКФ неисправен, можно отремонтировать его, воспользовавшись рекомендациями [1]. Там же описано, как реализовать возможность работы АКФ даже с двумя дисковыми аккумуляторами (что для питания ПШАНЧ также достаточно), и приведена информация по проверке ДА. При покупке новых ДА (они стоят недорого, около 2,5 грн.) необходимо обязательно обращать внимание на год выпуска и товарный знак изготовителя. Практика эксплуатации показывает, что ДА с товарным знаком, показанным на **рис.2** (производство России), имеют вполне удовлетворительное качество. Емкости батареи АКФ при работе с приемником NAMBO AUTO SCAN AS-7-7 хватает на 8...10 ч непрерывной работы.

Питание ВЭФ-201 в батарейном варианте также осуществляется (без каких-либо переделок) от аккумуляторной батареи, но состоящей из четырех последовательно включенных щелочных аккумулятора НКГ-1,5-У1.1. При этом обеспечивается достаточная громкость и вполне удовлетворительное качество звучания.

В качестве XS1 использован СГ-3, соединенный гибкими проводниками с лепестками от двухамперных диодов, которые закреплены на выводах НКГ-1,5-У1.1 с помощью гаек. Такое решение вызвано удобством при подключениях аккумуляторной батареи как к ВЭФу, так и к зарядному устройству. Самодельный ножевой соединитель XP2 подключается к штатному гнезду внешнего источника питания Г4 [2].



по паспорту работоспособность сохраняется до 3 В. Можно доработать под напряжение питания от 3 В и 9-вольтовые ("Кварц-302") приемники [6].

В заключение хочу предложить отечественным производителям увеличить эксплуатационные возможности выпускаемых ими АКФ путем дополнения конструкции разъемом для подключения внешней нагрузки (как это уже сделано в некоторых АКФ китайского производства [7]), предусмотрев механический ключ, исключающий возможность случайного подсоединения нагрузки в противоположной полярности.

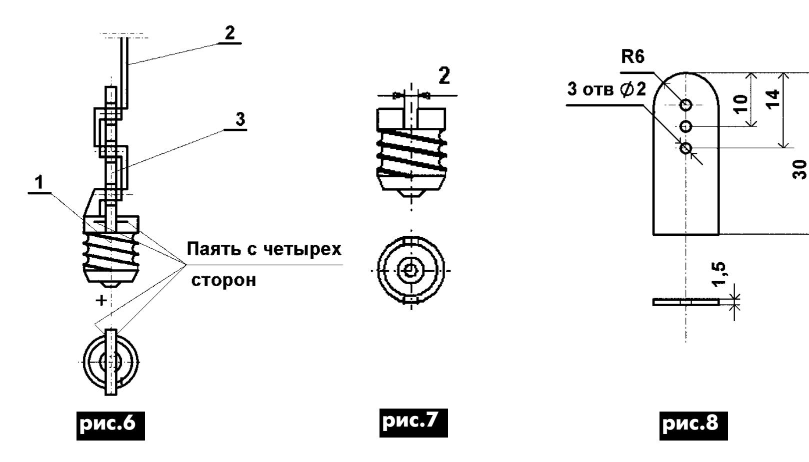



рис.6 рис.7 рис.8

Все соединители изготовлены самостоятельно с использованием стандартной арматуры. Внешний вид соединителей XP1 (типа СШ3) и XP2 показан на **рис.3**. Исполнительные размеры XP2 приведены в [3]. Соединители XP3 и XP4 показаны на **рис.4**, а изготовление XP4 описано в [4]. Внешний вид XP5, XP6 показан на **рис.5**, исполнительные размеры указаны в [5]. Конструкция резьбовой части (XP3) в сборе показана на **рис.6**, а исполнительные размеры входящих деталей – на **рис.7, 8**.

Разъем XP3 изготовлен из цоколя миниатюрной лампы накаливания следующим образом. В цоколе (рис.7) надфилем осесимметрично пропиливают паз на глубину цилиндрической части. Хвостовик (рис.8) предназначен для удержания в руке резьбового соединителя при соединении с АКФ, а также для фиксации соединительных проводников (рис.6, поз.2), которые продевают через просверленные в нем отверстия диаметром 2 мм, в результате чего проводники достаточно хорошо фиксируются от осевого перемещения (за счет трения). Хвостовик изготовлен из двустороннего фольгированного стеклотекстолита.

Детали XP3 соединяют между собой (рис.6) с помощью пайки. К центральному контакту резьбового соединителя припаивают плюсовой соединительный проводник, а к резьбовому корпусу – минусовой.

Помимо ПШАНЧ вариант питания от АКФ приемлем также для питания 6-вольтовых АМ приемников отечественного производства, например, "Россия-301", "Сокол-4", "Альпинист-326", у которых

*Литература*

1. Елкин С.А. Маленькие секреты аккумуляторного фонарика//Электрик. – 2002. – №1. – С.10–12.
2. Анисимов Н.В. Справочник по транзисторным радиоприемникам, радиолам и магнитофонам. – К.: Техника, 1974. – 189 с.
3. Елкин С.А. Технологические советы радиолюбителям//Радіоаматор. – 2005. – №4. – С.30.
4. Елкин С.А. Второе дыхание "Раздана"//Радіоаматор. – 2003. – №11. – С.3.
5. Елкин С.А. Евродиапазон – через ВЭФ//Радіоаматор. – 2004. – №9. – С.7–9.
6. Пахомов А. Модернизация радиоприемников//Радио. – 2003. – №1. – С.17–18.
7. Елкин С.А. Фонарик с востока//Электрик. – 2004. – №7. – С.13–14.

# Телевизор вместо радио

**В.Ю. Солонин**, г. Конотоп

*Не всегда есть возможность сидеть у телевизора, ожидая начала любимой передачи. По дому всегда есть немало дел, не позволяющих смотреть на экран. Зато звуковое сопровождение телевидения, как правило, мало кому мешает. Таким образом, довольно часто изображение можно смело выключить, оставив только звук. Но такой режим в телевизорах как раз и не предусмотрен. С этим приходится мириться всем, кроме тех, кто возьмет в руки паяльник и проведет несложную доработку, описанную в данной статье.*

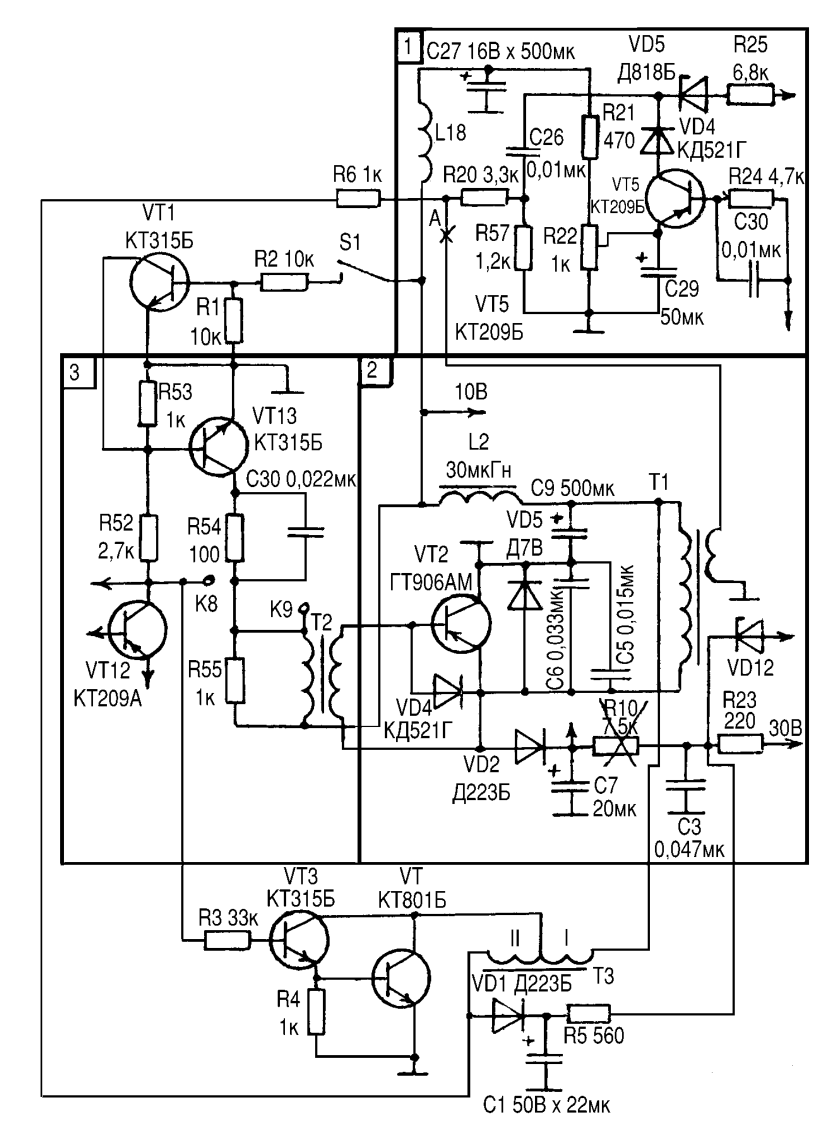
Режим выключения изображения можно реализовать в телевизорах, в которых все напряжения для электронно-лучевой трубки, в том числе для накала, берутся с выходного строчного трансформатора, например в "Электронике 407, 408". Старый переносной телевизор – наиболее подходящий кандидат для модернизации, для придания ему возможностей, недоступных современным телеприемникам.

Для полного отключения электронно-лучевой трубки достаточно закрыть силовой ключ, работающий на выходной строчный трансформатор. Однако при этом настройка телевизора сбивается, так как пропадает напряжение на варикапах селекторов каналов, получаемое с этого трансформатора. На **рисунке** показана схема приставки, позволяющей закрыть выходной каскад строчной развертки, оставив неизменными напряжения на варикапах. В рамках под номерами 1–3 приведены фрагменты схем блоков телевизора "Электроника 407, 408", поясняющие подключение вновь вводимых элементов, изображенных вне рамок. Точно так эти блоки заключены в рамки и имеют те же номера на схеме, прилагаемой к телевизору. Номером 1 обозначен блок усилителей промежуточной частоты, видео, низкой частоты. Номер 2 у блока выходного каскада строчной развертки, цепей питания кинескопа, селекторов каналов. Номер 3 имеет блок разверток, синхронизации.

Так как невозможно отделить часть строчника T1 для непрерывной запитки варикапов, чтобы другую часть можно было отключать, то придется намотать еще один маленький автотрансформатор T". На него работает ключ на транзисторе VT4, аналогичный телевизионному на транзисторе VT2 (блок 2). Он также управляется строчными импульсами, поступающими с контрольной точки К8 блока 3, где они имеют малую мощность. Чтобы их амплитуду не уменьшал введенный ключ VT4, понадобился эмиттерный повторитель на транзисторе VT3 и резистор R3, ослабляющий ток. Во время открытия силового ключа VT4 проходит ток обмотку I автотрансформатора T3, его сердечник накапливает энергию, которая после закрытия транзистора VT4 выделяется на обмотках I, II трансформатора T3 в виде ЭДС самоиндукции и через диод VD1 заряжает запоминающий конденсатор C1. С этого заряда стабилитрон

VD12, расположенный в блоке 2 телевизора, формирует напряжение 30 В для управления варикапами. Чтобы напряжение с конденсатора C7 не поступало на стабилитрон VD12 и не изменяло настройку на принимаемый сигнал при выключении изображения, а мощность с вновь введенного преобразователя телевизора не тратилась на запитку подключенного к конденсатору C7 выходного каскада видеоусилителя, в блоке 2 необходимо выпаять резистор R10. Повысить устойчивость настройки на принимаемую волну можно, переключив стабилитрон VD12 (блок 2) с шины питания, напряжение на которой изменчиво, на общий провод и составив его из трех последовательно включенных прецизионных стабилитронов Д818Е с малым температурным дрейфом напряжения.

Для остановки работы силового ключа VT2 телевизора введен транзистор VT1, который, открываясь при замыкании контактов выключателя S1, закорачивает резистор R53. Напряжение на базе транзистора VT13 (блок 3) уменьшается до его закрытия, в результате перестает открываться транзистор VT2 (блок 2). Электронно-лучевая трубка полностью обесточивается, воздействие на нее только магнитных кадровых импульсов никакого вреда не приносит.




Такой способ закорачивания резистора R53 (с помощью транзистора VT1, а не напрямую выключателем) применен потому, что транзистор дает возможность использования длинных проводов, соединяющих выключатель S1, которые при подключении непосредственно к резистору R53 могут служить источником помех для строчной развертки. В результате появилась возможность установить выключатель S1 на пульте дистанционного управления, которым может служить, например, устройство сенсорного управления. Такой пульт повысит удобство пользования телевизором, который имеет только ручку плавной настройки на принимаемую станцию, а это не всегда удобно. К тому же, в портативном телевизоре с плотным заполнением корпуса трудно найти место для расположения выключателя S1, да еще и вблизи от резистора R53. Вот потому и необходим транзистор VT1, которым, кстати, может управлять сигнал с цифровой микросхемы.

Автотрансформатор T3 намотан на броневом сердечнике Б14 проницаемостью 1500 или 2000. Его обмотки I, II содержат по 70 витков провода ПЭВ-2 диаметрам 0,1 мм. Для установки T3 найдется место на плате 2 телевизора между отверстием для горловины кинескопа и блоком СК-Д-30, на месте диода и конденсатора, показанных на принципиальной схеме, входящей в комплект телевизора, как VD1 и C3. Рядом в отверстие общего провода, предназначенное для указанного конденсатора, впаивают один вывод положенного набок вновь введенного конденсатора C1, к другому выводу которого паяют диод VD1 и провод, соединяющий его с резистором R5, припаянным одним выводом к стабилитрону VD12. Транзисторы VT3, VT4 и резисторы R3, R4 припаивают к радиоэлементам платы 3 возле контрольной точки K8 и соединяют с автотрансформатором T3 длинным проводом. Транзистор VT1 припаян к резистору R53. К его базе прикреплены резисторы R1, R2.

После введения описанного режима, которым пренебрегают разработчики телевизоров, появляется возможность подключения к миниатюрному телевизору дисплея с большим экраном. При этом можно смотреть телепередачи не на двух экранах (большом и маленьком), а только на большом. Чтобы контрастность и четкость изображения на дисплее не менялись при отключении изображения телевизора, необходимо каскад АРУ телевизора на транзисторе VT5 (блок 1) запитать не от выходного строчного трансформатора, который перестает работать, а от введенного преобразователя через резистор R6, отключив при этом связь резистора R20 (блок 1) со вторичной обмоткой строчного выходного трансформатора T1 (обрыв в точке А). Ослабляющий резистор R6 понадобился потому, что амплитуда сигнала с автотрансформатора T3 больше, чем со строчного трансформатора T1.

Точно такие же или аналогичные доработки можно провести и в других переносных телевизорах с одним напряжением питания (12 В), формируемым силовым трансформатором и компенсационным стабилизатором. Однако если в телевизоре установлен импульсный источник питания, не имеющий сетевого трансформатора, то возникающее значительное уменьшение потребляемой мощности может привести к сгоранию силового ключа источника питания. Поэтому придется предусмотреть альтернативную нагрузку, включаемую переключателем S1.

# Основной элемент домашнего кинотеатра

## (обзор телевизоров с экраном 29 дюймов и разверткой 100 Гц)

**А.Ю. Саулов**, г. Киев

Домашний кинотеатр объединяет 6- или 7-канальную систему пространственного звучания (соответственно система 5.1 или 6.1) с "киноэкраном". При этом к "киноэкрану" предъявляются достаточно жесткие требования: он должен обладать высокой яркостью свечения, натуральными красками, большими размерами и т.д. Требование большого размера экрана (не менее 70 см по диагонали) вызвано тем, что в домашнем кинотеатре, как и в обычном, нужно достичь "эффекта присутствия". А для этого высококачественное изображение должно "окружать" зрителя. Зритель должен как бы погрузиться в это изображение, которое в идеале должно восприниматься как объемное. А достигнуть этого, используя телевизоры с экраном 14, 20, 21 и даже 25 дюймов, очень сложно.

В качестве домашнего "киноэкрана" могут использоваться телевизоры с LCD-экраном, плазменные панели, проекционные телевизоры, или LCD-проекторы, а могут и привычные кинескопные телевизоры с плоским экраном. Быстрые темпы развития технологии производства плоских (LCD, плазменных и т.п.) телевизоров привели к значительному снижению цен на них: модели с экраном 30 дюймов сейчас можно приобрести примерно за 17 тыс. грн. И цены на такие телевизоры продолжают снижаться. А эта тенденция неминуемо приводит к падению цен и на кинескопные телевизоры с большим экраном, что делает их все более и более доступными. В настоящее время кинескопный телевизор с экраном 29 дюймов и с частотой кадровой развертки 50 Гц можно приобрести примерно за 2500 грн., а с частотой развертки 100 Гц – за 5000 грн.

Недостатком кинескопных телевизоров, по сравнению с LCD, плазменными и другими плоским телевизорами, является большая глубина аппарата (порядка 50...60 см), соизмеримая с размерами экрана. Таким образом, кинескопные телевизоры являются более громоздкими и тяжелыми, чем их конкуренты. Однако и тут в ближайшее время ожидаются перемены: некоторые фирмы (Panasonic, Samsung, Philips и др.) недавно объявили о начале серийного производства телевизоров с кинескопами уменьшенной глубины. А это позволяет значительно уменьшить габариты и массу телевизора при неизменном размере экрана. Очень важное требование, предъявляемое к домашнему "киноэкрану", – отсутствие мерцания изображения. А это значит, что для получения реалистичной картинки телевизор должен иметь частоту кадровой развертки 100 Гц, т.е. преобразовывать два полукадра, поступающих с эфира или DVD-проигрывателя, в 4 полукадра. Очень хорошо, если такой телевизор будет еще обладать устройством, преобразующим чересстрочную структуру телевизионного растра в прогрессивную, т.е. построчную. Это позволит устранить зубцы и размытость картинки при быстром перемещении объекта по экрану.

Что касается качества воспроизведения звука, то в составе домашнего кинотеатра тракт звука телевизора, как правило, не используется вовсе, или же используется только как сабвуфер, если это телевизор высокого качества. Однако телевизор часто применяют не только в качестве домашнего "киноэкрана", но и по прямому назначению. Поэтому его акустические характеристики должны быть на высоте.

Телевизоры с экраном 29 дюймов – это, как правило, верхние модели в телевизионной линейке фирмы-производителя. Поэтому функциональная насыщенность таких телевизоров очень высока: в них встраивается гораздо больше устройств, повышающих комфорт пользователя и призванных улучшить качество звука и изображения, чем в модели с меньшим размером экрана. Так, например, в канале звука это эквалайзер (или регуляторы тембра НЧ и ВЧ) плюс стереодекодер. Требование наличия стереодекодера вызвано все более расширяющейся сетью телестанций и спутниковых телеканалов, имеющих стереофоническое звуковое сопровождение. Причем в последнее время для стереовещания все чаще используется система NICAM, а это значит, что хороший телевизор с экраном 29 дюймов должен иметь не только хороший стереоусилитель звука, но и декодер сигналов NICAM [1].

Для получения качественного изображения телевизор должен быть оснащен: системой шумопонижения в видеотракте; регулятором цветового тона изображения; системой, повышающей четкость контуров изображения; гребенчатым фильтром (при работе с эфирным сигналом), а также компонентным и RGB видеовходами при работе с DVD-проигрывателем или спутниковым приемником. Желательно также наличие преобразователя построчной развертки в прогрессивную. Как правило, каждая фирма-производитель использует свою собственную систему улучшения качества изображения [2], название которой зачастую указывается в названии телевизора или линейки моделей телевизоров.



Все рассмотренные ниже телевизоры оснащены тюнерами с кабельным диапазоном и запоминают 100 телеканалов. Они имеют плоский экран и являются мультисистемными, т.е. работают с сигналами цветности в системах SECAM, PAL B/G, D/K и NTSC 3,58/4,43, хотя некоторые модели работают с сигналами NTSC только с низкочастотного AV-входа. Ряд моделей работают также с PAL I, H, 60 и SECAM K1, I, L/L'.

В канале звука рассмотренные телевизоры имеют стерео УМЗЧ, или 3-канальный УМЗЧ с сабвуфером. Все они, кроме LG Multiplex72, работают с частотой кадровой развертки и 50, и 100 Гц.

Основные параметры телевизоров, представленных на рынке, приведены в **таблице** (цены указаны ориентировочные по состоянию на февраль 2005 г. в г. Киев).

Рассмотрим детально достоинства и недостатки каждой из моделей.

**Philips 29PT-8609/12**

*Оснащение.* Комплектуется универсальным ПДУ, пригодным также для управления SAT, DVD, CD, VCR и AV-ресивером. Понятное и простое меню. Для улучшения качества изображения используются цифровые системы обработки Digital Scan и Digital Crystal Clear. Экосенсор параметров изображения в зависимости от внешней освещенности. Система увеличения контрастности изображения Dynamic Contrast. 3 заводских предустановки параметров изображения, таймер.

*Изображение.* Изображение очень хорошего качества, как с эфира, так и с DVD. Высокая четкость изображения с точным воспроизведением естественных цветов. При включении в режим работы 100 Гц с использованием прогрессивной развертки совершенно не заметна строчная структура изображения, более того, изображение приобретает объемность.

*Звук.* Неплохое качество звучания, но чувствуется недостаток средних частот. При увеличении громкости до максимума слышны посторонние призвуки.

**JVC HV-29LPZ**

*Оснащение.* Комплектуется неудобным ПДУ большого размера, часть кнопок которого расположены под крышкой. Удобное меню. Для цифровой обработки сигнала в режиме 100 Гц используется фирменная система Digi Pure. Имеется экосенсор, изменяющий параметры изображения в зависимости от внешнего освещения. Схема создания натурального цвета. Есть 3 заводских предустановки параметров изображения и звука. Отличается очень большой потребляемой мощностью – 260 Вт.

*Изображение.* Очень естественное с насыщенными цветами. Однако при увеличении четкости изображения заметно увеличение уровня цветовых шумов, особенно в системе SECAM. При работе с PAL/NTSC увеличение цветовых шумов при улучшении четкости гораздо меньше, особенно при работе с низкочастотного видеовхода.

*Звук.* Имеется система псевдопространственного звука Spatializer и автоматическая регулировка громкости. Есть запас по мощности, но при увеличении громкости даже не до максимума появляются искажения и посторонние призвуки. Мало басов.

**Thomson 29DC850**

*Оснащение.* Неудобный ПДУ с большим числом мелких кнопок. ПДУ универсальный. Им можно управлять также SAT, DVD, CD, VCR и AV-ресивером. Очень удобное меню. Имеется несколько систем цифровой обработки: шумоподавитель изображения, гребенчатый фильтр в канале цветности, регулятор цветового тона и т.д. Имеется 7 предустановок звука и изображения, часы, таймер и будильник.

| Параметр | Philips 29PT-8609/12 | JVC HV-29LPZ | Thomson 29DC850 | SONY KV-29XL70K | Panasonic TX-29P180T | Toshiba 29SH9UC |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Разрешающая способность цвет / яркость | выс./низк. | выс./выс. | низк./низк. | сред./сред. | низк./низк. | выс./выс. |
| Чувствительность тюнера SECAM/PAL | выс./сред. | выс./сред. | выс./выс. | сред./низк. | сред./выс. | выс./выс. |
| Мощность УМЗЧ, Вт | 2x10 | 2x20 | 2x20+40 | 2x10+15 | 2x8+14 | 2x12+16 |
| Шумоподавитель видео / PIP с двумя тюнерами | +/- | +/+ | +/- | +/- | +/- | +/+ |
| Регулировка баланса белого / предустановки изображения / прогрессивная развертка | +/5/+ | +/3/+ | +/7/+ | -/3/- | -/3/+ | -/4/+ |
| Форматы изображения 16:9 / Zoom / др. | +/-/- | +/+/+ | +/-/- | +/+/+ | +/-/- | +/-/+ |
| Авторегулировка громкости / прямой ввод частоты канала | +/+ | +/- | -/- | +/+ | -/- | -/- |
| Входы S-видео / RGB / компонентный | +/-/- | +/+/- | +/+/+ | +/+/- | +/-/+ | -/-/+ |
| Напряжение питания, В | 220...240 | 110...240 | 220...240 | 220...240 | 110...240 | 220...240 |
| Потребляемая мощность, Вт / масса, кг | 110/45 | 260/48 | 140/48 | 130/48,5 | 190/53 | 220/54 |
| Цена, грн. | 4500 | 5000 | 5100 | 5080 | 5500 | 7600 |

| Параметр | JVC HV-Z29V1 | LG RZ-29FC40RB | Panasonic TX-29P700T | SONY KV-29FQ85 | LG Multiplex72 |
|---|---|---|---|---|---|
| Разрешающая способность цвет / яркость | выс./выс. | сред./сред. | выс./сред. | сред./низк. | низк./выс. |
| Чувствительность тюнера SECAM/PAL | выс./сред. | выс./выс. | сред./выс. | сред./низк. | выс./выс. |
| Мощность УМЗЧ, Вт | 2x20 | 2x10 | 2x10+16 | 2x10+15 | 2x7 |
| Шумоподавитель видео/PIP с двумя тюнерами | +/- | +/- | +/+ | +/- | -/- |
| Регулировка баланса белого / предустановки изображения / прогрессивная развертка | +/3/+ | -/5/- | -/3/+ | -/3/- | -/5/- |
| Форматы изображения 16:9 / Zoom / др. | +/+/- | -/+/- | +/-/- | +/+/+ | +/+/- |
| Авторегулировка громкости / прямой ввод частоты канала | +/- | +/+ | -/- | +/+ | +/+ |
| Входы S-видео / RGB / компонентный | +/+/+ | -/-/+ | +/+/+ | +/-/- | +/+/- |
| Напряжение питания | 90...260 | 110...240 | 110...240 | 220...240 | 220...240 |
| Потребляемая мощность, Вт / масса, кг | 200/54 | 140/47 | 175/45,6 | 140/64 | 135/49 |
| Цена, грн. | 6600 | 7100 | 7500 | 7700 | 5000 |

*Изображение.* Хорошее объемное изображение с высокой контрастностью и яркостью. Фирменная система Hi-Pix хорошо устраняет строчную структуру изображения. Однако телевизор имеет невысокую цветовую четкость.

*Звук.* Используется 3-канальный УМЗЧ. Качественное с хорошим басом звучание, 5-полосный эквалайзер и регулятор стереобазы. Однако при увеличении громкости начинает дребезжать корпус.

**Sony KV-29XL70K**

Это младшая модель фирмы среди телевизоров 29 дюймов. Соответственно, ее функциональные возможности меньше, чем у более дорогих моделей фирмы, в частности рассмотренной ниже SONY KV-29FQ85.

*Оснащение.* Комплектуется обычным ПДУ с небольшим, но достаточным для комфортного пользования набором кнопок. Меню с простыми и понятными пиктограммами. Функциональное оснащение телевизора слабое. Есть только шумоподавитель в канале изображения.

*Изображение.* Хорошее качество изображения и с DVD, и с эфира. Баланс белого имеет небольшой сдвиг в сторону красного. Нет пользовательских регулировок блока цифровой обработки видеосигнала. Хотя телевизор работает и в режиме 100 Гц, в нем нет преобразования чересстрочной развертки в построчную.

*Звук.* Мощный и чистый с хорошим басом. УМЗЧ трехканальный с сабвуфером. Фирменная система псевдопространственного звучания Dolby Virtual. При увеличении громкости звучания корпус телевизора начинает резонировать.

**Panasonic TX-29P180T**

*Оснащение.* Типичный удобный ПДУ с разделением кнопок на функциональные группы. Часть кнопок – под крышкой. Имеется функция выделения 8 любимых телеканалов. Три заводских предустановки изображения. Система TaU GIGA, которая определяет наличие векторов движения на изображении и устраняет смазывание и зубчатость движущейся картинки. Система GIGA сама выбирает алгоритм работы в зависимости от источника видеосигнала: эфир, DVD, VCR.

*Изображение.* Хорошие натуральные цвета, хотя контрастность лучше устанавливать почти на максимум. Большой запас по яркости и насыщенности изображения. Не очень высокое цветовое разрешение. Баланс белого слегка сдвинут в сторону синих тонов.

*Звук.* Используется 3-канальный УМЗЧ с сабвуфером. Хорошее качество звучания, искажений практически нет даже на максимальной громкости. Есть несколько режимов псевдопространственного звучания и регуляторы тембров ВЧ и НЧ.

**Toshiba 29SHVC**

Телевизор может работать с сигналами ТВЧ, т.е. в системе HDTV. Используется новый тип кинескопа с уменьшенным шагом маски с увеличенным числом элементов разложения телеизображения.

*Оснащение.* Удобный универсальный ПДУ (он используется также для VCR и DVD). Удобное и понятное меню. Фирменная система Hyper Pro 100 объединяет прогрессивную развертку и режим цифрового сканирования. При работе в режиме PIP предусмотрена выдача сигнала звука PIP канала на отдельное гнездо для наушников.

*Изображение.* Отличная контрастность и высокая четкость изображения. Изображение очень естественное и объемное. Включение системы Hyper Pro 100 еще более повышает четкость. Баланс белого сдвинут в желто-зеленую область как при работе с эфира, так и с DVD.

*Звук.* Звук хороший с большим запасом по громкости. Звучание сбалансированное, чистое. Есть режимы псевдопространственного звучания и подъема басов.

**JVC HV-Z29V1**

*Оснащение.* Удобный, стильный ПДУ. Меню разворачивается на экране. Есть демонстрационный режим возможностей телевизора. Используется фирменная система преобразования сигналов чересстрочной развертки в прогрессивную. Система Super Digi Pure увеличивает глубину цвета и четкость контуров. Регулятор баланса белого.

*Изображение.* Хорошая четкость и контрастность. Желательно





регулятор контрастности держать почти на максимуме. Большой запас по яркости. Высокое цветовое разрешение. Изображение немного синеватое.

*Звук.* Приятное сбалансированное звучание. Искажений нет даже при максимальной громкости. Хороший запас по мощности, 5-полосный эквалайзер. Функция усиления баса и псевдопространственного звучания.

**LG RZ-29FC40RB**

*Оснащение.* Габаритный ПДУ, работающий от энергии сжатой пружины, которую надо заводить. Телетекст с памятью на 2000 страниц. Заводские предустановки звука и изображения, таймеры. Экосенсор подстройки параметров изображения под внешнее освещение. Имеется дополнительный LCD-индикатор, информирующий о состоянии телевизора. Система шумопонижения в видеотракте.

*Изображение.* Отличается глубоким черным цветом. Хорошая насыщенность и контрастность. Невысокая цветовая четкость.

*Звук* среднего качества. При громкости, близкой к максимальной, начинает резонировать корпус. 5-полосный эквалайзер. Система Dolby Virtual, имитирующая объемное звучание системы Dolby Pro Logic.

**Panasonic TX-29P700X**

*Оснащение.* Удобный, типичный для Panasonic, ПДУ. Часть его кнопок – под крышкой. Очень красочно оформленное удобное меню. Есть функция помощи. ПДУ можно также управлять DVD и VCR. Для упрощения создания домашнего кинотеатра имеются встроенные декодеры многоканального звучания Dolby Pro Logic 2, Dolby Digital и DTS, а также оптические выходы на активные АС. Функция PIP может использоваться в нескольких вариантах. В видеотракте применен гребенчатый фильтр. Оснащен такой же системой GIGA, как Panasonic TX-29P180T. Но в этой модели увеличено количество цветовых оттенков и число точек дискретизации при работе системы GIGA. Это значительно улучшает естественность изображения.

*Изображение* с натуральным черным цветом и хорошей четкостью. Большой запас по насыщенности изображения. Баланс белого сдвинут в сторону синего цвета. Имеется регулятор цветовой температуры изображения. Цветовое разрешение на среднем уровне.

*Звук.* Используется 3-канальный УМЗЧ с сабвуфером. Очень хорошее объемное звучание с насыщенными басами. Есть несколько заводских предустановок АЧХ УМЗЧ и система псевдопространственного звучания.

**SONY KV-29FQ85**

*Оснащение.* Довольно удобный ПДУ. Удобное меню с подсказкой. Телетекст с памятью на 250 страниц и PIP с AV-входа. Цифровой шумоподавитель в видеотракте. Система Advanced 100 Hz Digital Motion обеспечивает устранение мерцания строк путем отображения на экране за время двух эфирных полукадров четырех полукадров со следующей последовательностью полей: четные – нечетные – четные – нечетные строки. Эта же система устраняет смазывание изображения движущихся объектов. Стабилизатор вертикальности сохраняет линии прямыми даже при сильных различиях в яркости соседних участков изображения.

*Изображение* с мягкими приятными цветами и хорошим запасом по яркости. Большой запас по насыщенности. Невысокое разрешение в канале яркости. Цветовое разрешение на среднем уровне. Цветовая палитра и баланс белого на очень высоком уровне. Цвета изображения очень натуральные.

*Звук.* Используется 3-канальный УМЗЧ с сабвуфером. Хорошее звучание с глубокими басами. Система Dolby Virtual, имитирующая псевдопространственное звучание системы Dolby Pro Logic, а также система BBE, улучшающая естественность звука.

**LG Multiplex 72**

Этот телевизор отличается от остальных тем, что представляет собой комбайн со встроенным DVD-проигрывателем и VHS-плейером.

*Оснащение.* Комплектуется ПДУ без сменных батареек. Вместо этого имеется встроенный в ПДУ маховик электрогенератора, который надо вращать для зарядки аккумулятора ПДУ. Меню очень неудобное и запутанное. Предусмотрен поворот изображения, 5 заводских предустановок параметров изображения, часы и таймер.

*Изображение.* Из-за отсутствия режима 100 Гц заметно мерцание изображения. Невысокая цветовая четкость, мелкие детали черно-белого изображения. Цвета сочные и с эфира, и с DVD-проигрывателя. Большой запас по яркости придает изображению объемность, особенно если его рассматривать издалека.

*Звук.* Имеется 5-полосный эквалайзер. Звук приятный, объемный, но на большой громкости заметно искажение средних и особенно высоких частот. Мало басов.

**Что выбрать?**

Все рассмотренные телевизоры обеспечивают очень хорошее качество звука и изображения. Поэтому определяющим критерием при выборе модели является технико-экономический, т.е. готовность покупателя доплачивать немалую сумму за те или иные дополнительные функции телевизора.

*Качество звучания.* Очень хорошо звучат модели Panasonic TX-29P180T, Toshiba 29SH9UC, Panasonic TX-29P700T и SONY KV-29FQ85. Наихудшее качество звука у LG RZ-29FC40RB, JVC HV-29LPZ, Philips 29PT-8609/12. Остальные модели продемонстрировали хорошее качество звучания.

*По качеству изображения* лидеров три: Philips 29PT-8609/12, Toshiba 29SH9UC и Panasonic TX-29P700T. Обе модели фирмы SONY из-за отсутствия прогрессивной развертки и невысокой цветовой четкости не обеспечивают столь высокого качества изображения. Наихудшее качество изображения у LG Multiplex72 из-за отсутствия режима работы с разверткой 100 Гц. Остальные телевизоры с прогрессивной разверткой обеспечивают очень неплохую картинку.

Как видим, лидеры по качеству звука и изображения – Toshiba 29SH9UC и Panasonic TX-29P700T. Однако эти модели очень дороги, в то же время другие телевизоры, например Philips 29PT-8609/12, который стоит в 1,5 раза меньше, показывают не намного хуже.

Рассматриваемые телевизоры сильно отличаются по функциональной оснащенности. Так, телевизор Toshiba относится к телевизорам высокой четкости и оснащен кинескопом нового типа с повышенной разрешающей способностью. Телевизор Panasonic TX-29P700T оснащен встроенными декодерами многоканального звука.

Телевизор LG Multiplex72 имеет встроенные DVD-проигрыватель и видеомагнитофон. Эта модель адресована в первую очередь тем, кто хочет получить "в одном корпусе" сразу три устройства. Это конечно удобно, однако стоимость телевизора с аналогичными параметрами, но без DVD и видеомагнитофона, составляет около 2500 грн., а сами по себе DVD и видеомагнитофон вместе стоят около 1000–1200 грн. Таким образом, за совмещение их в комбайн приходится доплачивать почти 2000 грн. Эта ситуация хорошо известна по ценам на видеодвойки. Так что решайте сами, стоят ли столько эти удобства.

Аналогичная ситуация и с телевизором Panasonic TX-29P700T. За встроенные декодеры многоканального звука производитель хочет получить лишние 2000–2500 грн., что превосходит стоимость DVD-проигрывателя с этими же встроенными декодерами.

Опять же, едва ли имеет смысл доплачивать такую же сумму за перспективу когда-то в будущем использовать Toshiba 29SH9UC для просмотра передач ТВЧ. Даже несмотря на то, что эта модель отличается очень хорошим качеством изображения и звука.

Учитывая особенности отечественных электросетей, едва ли стоит приобретать телевизоры Philips 29PT-8609/12, Thomson 29DC850 и обе модели SONY. Телевизор без автовольтажа у нас неработоспособен. Какое бы хорошее изображение и прекрасный звук не демонстрировал SONY KV-29FQ85, он (не имея при этом автовольтажа) предлагается по явно завышенной цене. Что касается остальных моделей, то JVC HV-29LPZ едва ли будет хорошим выбором из-за плохого качества звука и огромной потребляемой мощности, что увеличивает его пожароопасность.

Итак, выбирать реально можно между Panasonic TX-29P180T, JVC HV-Z29V и LG RZ-29FC40RB. Из этих моделей хуже всего качество звука и изображения у LG, хотя он предлагается по самой высокой цене. Модели Panasonic TX-29P180T и JVC HV-Z29V демонстрируют весьма высокое качество изображения и звука. В то же время Panasonic TX-29P180T обладает не только более низкой разрешающей способностью по каналу цвета и яркости, но и более низкой чувствительностью тюнера, чем JVC HV-Z29V. Максимальная контрастность изображения у него также ниже. Что касается канала звука, то качество звучания Panasonic TX-29P180T лучше, чем у телевизора фирмы JVC, хотя JVC HV-Z29V оснащен стереодекодером NICAM, отсутствующим в Panasonic TX-29P180T. В целом функциональная оснащенность JVC HV-Z29V заметно выше. Хотя это обстоятельство едва ли оправдывает 20% разницы в цене.

Таким образом, выбор той или иной модели – это в большой степени дело вкуса. Все рассмотренные выше телевизоры демонстрируют очень высокое качество звука и изображения, несравнимое с качеством типичных "народных" телевизоров с экраном 21 дюйм. Поэтому употребленные выше термины "лучше" и "хуже" относятся только к сравнению этих телевизоров друг с другом, а не к тому качеству изображения, которое вы привыкли видеть на экране 50 Гц телевизора.

*Литература*

1. Чулков В.А. Прием стереозвука на телевизоры с помощью декодера формата NICAM-728//Радіоаматор. – 2005. – №3. – С.18–20.
2. Михеев Н.В. Технологии повышения качества телевизионного изображения//Радіоаматор. – 2005. – №2. – С.6–9; №3. – С.9–13.



*К автору поступили на ремонт усилители фирм JVC и Dual. Аппараты были осмотрены, их параметры измерены, по монтажу составлены принципиальные схемы усилителей мощности и предварительных усилителей. С использованием этих схем работоспособность техники полностью восстановлена. Некоторые узлы модифицированы для улучшения их характеристик. В первой части статьи речь пойдет о ремонте усилителя JVC AX50.*

# Ремонт усилителей JVC и Dual (часть 1)

**В.А. Жуковский**, г. Красноармейск, Донецкая обл.

Усилитель JVC AX50 известен аудиофилам довольно давно и заслуженно пользуется у них популярностью. Он достаточно толково спроектирован даже по современным стандартам. Измерения с помощью автоматического измерителя нелинейных искажений С6-8 и генератора Г3-118 с входящим в его комплект режекторным фильтром подтвердили паспортные данные и даже превзошли их: Кни≤0,005...0,008% при частоте 20 кГц на активной нагрузке 3,6 Ом в диапазоне мощностей до 150 Вт, тогда как по паспорту тот же коэффициент нелинейных искажений должен обеспечиваться при Рвых до 80 Вт в полосе частот до 20 кГц на нагрузке 8 Ом. Правда, на радиаторы, и то небольшие, установлены только выходные транзисторы. Этого оказывается вполне достаточно для наслаждения музыкой, но явно мало для проведения длительных измерений на предельных мощностях.

Немного худшие параметры по линейности у предварительного усилителя - активного эквалайзера. При условии предельного подъема на ВЧ Кни ≤ 0,05% при f=20 кГц и Uвых=1 В. С отключением эквалайзера и/или при плоской АЧХ коэффициент гармоник снижается до 0,02% при тех же условиях. Поскольку такая линейность при современной элементной базе достигается достаточно легко, а также потому, что неисправностей в предусилителе не было, его схема не составлялась.

Схема УМЗЧ JVC AX50 показана на **рисунке**. После предусилителя и регулятора громкости сигнал поступает на полосовые фильтры НЧ R303C303 и ВЧ R305C301 (здесь и далее нумерация деталей приведена для первого канала). На вход дифференциального каскада Q301, Q303 он поступает через резистор R307, который совместно с навесным конденсатором 100 пФ образует цепь коррекции на запаздывание по фазе. Это снижает перегрузку дифкаскада, происходящую из-за задержки сигнала в петле ООС. Сигнал с симметричной нагрузки R309, R311 подается на следующий дифкаскад Q305, Q307. Перегрузочная способность дифференциального каскада по сравнению со схемой ОЭ гораздо выше.

Транзисторы Q307, Q309 включены по каскодной схеме, благодаря этому динамическая входная емкость Q307 невелика: 20 пФ для примененного транзистора с Скб=10 пФ. Максимальное напряжение сигнала на коллекторе этого транзистора не более 5 мВ при выходном напряжении усилителя до 40 В. По традиционной для многих зарубежных УМЗЧ схеме Q309 нагружен на Q311 токового зеркала, управляемый через R321, R323 током коллектора Q305 и представляющий для Q309 встречную динамическую нагрузку. Усилитель напряжения Q301-Q311, собранный по такой схеме, развивает на частотах до сотен герц усиление несколько сот тысяч раз и обеспечивает высокую линейность при условии большого входного сопротивления и малой емкости нагрузки. На частоте 20 кГц Ku снижается до 6000–8000 раз. Подобная схемотехника используется в ОУ К544УД2 и К140УД10(УД11).

Для согласования высокого выходного сопротивления усилителя напряжения с низким комплексным сопротивлением акустической системы и, в не меньшей степени, для ослабления влияния нелинейного входного сопротивления мощных выходных транзисторов на мгновенный коэффициент усиления напряжения применен трехкаскадный повторитель Q371–Q381. Ток покоя выходного каскада около 10 мА. Усилителям со столь "голодным" режимом выходных транзисторов свойственны переходные искажения второго рода – результат сложения собственно "ступеньки" и реакции ООС на нее, запоздалой на 200...500 нс. Меньшее время задержки соответствует меньшей Скб транзисторов Q371, Q373, а также оптимальной емкости конденсаторов коррекции С313, С315, С371, С373.

В данном усилителе таких искажений практически нет благодаря ИМС IC351 VC5022, которая очень эффективно борется с ними в короткой петле местной ОС. К IC351 подключены датчики температуры Q351 и R353, расположенные невдалеке от радиатора. Их задача – не дать выходным транзисторам перейти в режим отсечки. По причине малого тока покоя выходного каскада и падения петлевого усиления с ростом частоты выходное сопротивление Rвых УМЗЧ увеличивается и вместе с емкостью нагрузки образует дополнительные полюсы АЧХ в цепи ООС, что может привести к паразитной генерации, зависящей от изменяющих Rвых силы и полярности тока выходных транзисторов. Этому препятствует цепь Буше-Цобеля R387C373C377, а цепь L37R385 отделяет выход усилителя от емкости нагрузки, складывающейся из емкости кабеля и конденсаторов фильтра АС.

Резисторы R379, R381 препятствуют самовозбуждению выходного каскада во всем диапазоне выходных токов и напряжений при работе от источника с малым выходным сопротивлением – Q375, Q377. Еще одна особенность выходного повторителя – наличие резисторов R371, R373, установленных в коллекторных цепях Q371, Q375 и Q373, Q377. Они несколько снижают никогда не лишнее быстродействие, неэффективны и как предохранители. Замена их перемычками не сказывается на электрической устойчивости.

Следует отметить, что, как и практически в любом серийном усилителе, в AX50 для улучшения повторяемости при разбросе параметров или установке иных типов транзисторов и для сокращения количества наладочных операций при массовом производстве завышена емкость конденсаторов коррекции на отставание по фазе. Это затрудняет получение высокого быстродействия, усиления и линейности на ВЧ. Емкость конденсаторов С313, С315 можно уменьшить в 2–3 раза, а С371, С373 – даже в 4 раза без потери устойчивости. Оптимизировать частотную коррекцию необходимо с применением осциллографа с полосой частот не менее 10 МГц и генератора прямоугольных импульсов по отсутствию выбросов на переходной характеристике. Оценить качество усилителя позволяет экспресс-анализ схемы по нескольким пунктам, среди которых – повышенная перегрузочная способность каскадов усиления напряжения, фильтров в цепях питания, подобно R335C305 и R337C306, и наличие не менее трех каскадов выходного повторителя. Меньшее количество каскадов и/или отсутствие фильтров увеличивают коэффициент гармоник не менее чем на порядок.

К вспомогательным узлам усилителя относится схема поддержания нулевого потенциала на выходе. Она выполнена на элементах IC361, R367, C363, R363, C361, R361 и хорошо сбалансирована (не более 1...2 мВ постоянного напряжения на выходе при использовании ОУ широкого применения). На отдельную плату вынесена схема ограничения тока выходных



Ко второму каналу
-1,65В
C305 220/63 В
R309(310) 2к
R311(312) 2к
R313(314) 330
C307(308) 470
C315(316) 22
R327(328) 120
R329(330) 1,5к
C315(316)
Q305(306) 2SA970
Q307(308) 2SA1084
Q309(310) 2SA970
Q613 2SD313V
R335 47
C3651 47/16 В
R369 3к
+21В
C614 100/25 В
R815 150, 1Вт
R611 68
R613 470
Q611 2SK105
R331(332) 39к
D611 22В
C611 47/25В
R617 220
R371(372) 10
Q371(372) 2SC2240
C371(372) 68
Q375(376) 2SC2235
D751(752)
R761(762) 10К
Q757(758) 2SA970
Q751(752) 2SC2240
R757(758) 680
R381(382) 6.8
Q379(380) 2SD845
+51 В
С(БП) 8700/56 В
Вход
R303(304) 560
C301(302) 4.7/100 В
Q301(302) 2SC2240
Q303(304) 2SC2240
R307(308) 620
Снавесной 100
C303(304)
R305(306) 100к
R301(302) 1.0 М
R317(318) 51к
R321(322) 5.6к
R351(352) 470
C309(310) 10
R367(368) 390к
R361(362) 4.7к
R319(320) 330
C363(364) 2.2/50 В
R363(364) 56к
R323(324) 5.6к
+14В
R355(356) 430
470 R357(358)
R353(354) термо
C351(352) 0.01
C311(312) 3300
390
R375(376) 1,5к
R377(378) 470
R753(754) 510
R383(384) 0.22+ 0.22 3Вт
R2
L37 11 вит /12мм/0,8мм
Выход
R385(386) 33, 0.5Вт
C373(374)
C377(378) 0.1/250 В
R387(388) 10, 1Вт
R755(756) 560
R759(760) 680
R751(752) термо
Q755(756) 2SA970
R763(764) 10к
Q753(754) 2SC2240
D753(754)
C373(374)33
R379(380) 6.8
Q377(378) 2SA965
Q381(382) 2SB755
R315(316) 12к
C361(362) 2.2/50 В
IC361 4558D
C366 47/16 В
-12В
R370 2,2к
C313(314) 15
R359(360)
D301(302)
2SC2240 Q351(352)
IC351 VC5022
Q311(312) 2SC2240
+1,33В
R325(326) 180
R333(334) 180
-21В
C306 2.2/63 В
Ко второму каналу
D612 22В
R618 220
Q612 2SK105
C612 47/25 В
C613 100/25 В
R614 470
R616 150, 1Вт
R612 68
Q614 2SB507V
R337 15
Q373(374) 2SA970
R373(374) 10
С(БП) 8700/56 В
-51 В

транзисторов, собранная на Q751–Q757, R751–R763 и D751, D753.

Усилитель поступил на ремонт с полностью вышедшими из строя выходными каскадами, схемой ограничения тока выхода, IC351 VC5022 и Q351 одного канала.

Для корректной замены транзисторов были измерены мультиметром их параметры $h_{21э}$ при Iэ 2,5/25 мА; Uкэг при Rбэ=10 кОм и Uкэ до 500 В; Cкб. Дефицитные 2SC2240 с $h_{21э}$=100, Uкэг=200 В, Cкб=5 пФ при Uкб=0 В и 2SA970 с $h_{21э}$=100, Uкэг=200 В и Cкб=9 пФ при Uкб= 0 В могут быть заменены транзисторами BF422 и BF423 с аналогичными параметрами. Транзисторы 2SC2235 с $h_{21э}$=80, Uкэг=100 В, P=0,9 Вт и 2SA965 с $h_{21э}$=100, Uкэг=100 В, P=0,9 Вт заменяются транзисторами BD139, BD140 или отечественными КТ850А, КТ851А с $h_{21э}$=50, Uкэг=250, P=1 Вт. Мощные выходные транзисторы 2SD845 с $h_{21э}$=100, Uкэг=200, P=120 Вт, Iк=12 А, F=20 МГц и 2SB755 с такими же параметрами решено было заменить КТ8101А и КТ8102А с аналогичными параметрами по паре в плечо для обеспечения надежности и линейности; эмиттерные резисторы – по 0,47 Ом.

Транзисторы КТ8101, КТ8102 работают и на максимальной громкости без перегрева, так что на радиаторе можно достаточно долго удерживать руку. В нормальных условиях токи пар примерно равны, поэтому на схему ограничения тока выхода снимается напряжение только с двух эмиттерных резисторов: в случае работы усилителя в режиме ограничения тока выходные транзисторы продержатся недолго и выйдут из строя по причине большой рассеиваемой мощности (Iвых ≥ 7 А при Uплеча=51 В) и малого размера радиаторов. Каскады усиления напряжения уцелеют: в худшем случае, при пробое одного плеча и "перекосе" усилителя напряжения по постоянному току, и напряжение на R309 или R311, и ток коллектора Q309 или Q311 удваивается, но их допустимая мощность 0,8 Вт не превышается при Uкэ ≤ 100 В.

Применить ИМС VC5022 не удалось, поэтому токи покоя были повышены до 100 мА с установкой транзистора Q351 типа КТ815 на радиатор. Нелинейные искажения возросли до 0,015...0,02% при F=20 кГц, P=1 Вт и Rн=3,6 Ом. При сопротивлении АС 8 Ом искажения вдвое меньше и уменьшаются с ростом выходной мощности.

В случае сборки усилителя по подобной схеме следует обратить внимание, что резисторы R321, R323 образуют ФНЧ с емкостью Cкб транзистора Q311 и конденсатором C313, действующая емкость которого больше номинальной из-за эффекта Миллера. Поэтому для повышения быстродействия усилителя эти резисторы следует шунтировать электролитическим конденсатором 1 мкФ×160 В. Поскольку напряжение сигнала на базе транзистора Q311 не превышает 10...20 мВ, эффект Миллера для Q305 станет выражен слабее.

# Процессоры UOC для современных массовых телевизоров

**И.Б. Безверхний**, г. Киев

*Прогресс не стоит на месте. Приблизительно каждые три-пять лет появляется новое поколение телевизионных приемников. Уже не вызывают удивления телевизоры, в которых вместо привычного кинескопа используются жидкокристаллические и плазменные панели. Они продаются почти в каждом магазине. Эти аппараты имеют очень большую продажную цену, поэтому массовый потребитель предпочитает приобретать более дешевые телевизоры с обычными кинескопами. В большей части таких телевизионных приемников, поступающих в продажу в последние годы, используются процессоры UOC. О том, что представляют собой эти интегральные микросхемы, пойдет речь в настоящей статье.*

С развитием элементной базы схемотехника телевизоров претерпела значительные изменения и развивается в нескольких направлениях. Одно из них – применение многофункциональных больших интегральных схем (БИС), в состав которых входят практически все основные узлы телевизионного приемника: УПЧИ, видеодетектор, АРУ, АПЧГ, канал синхронизации и задающие генераторы разверток, канал звука и видеопроцессор (декодеры цветности, канал яркости, матрицы и предварительные видеоуси-

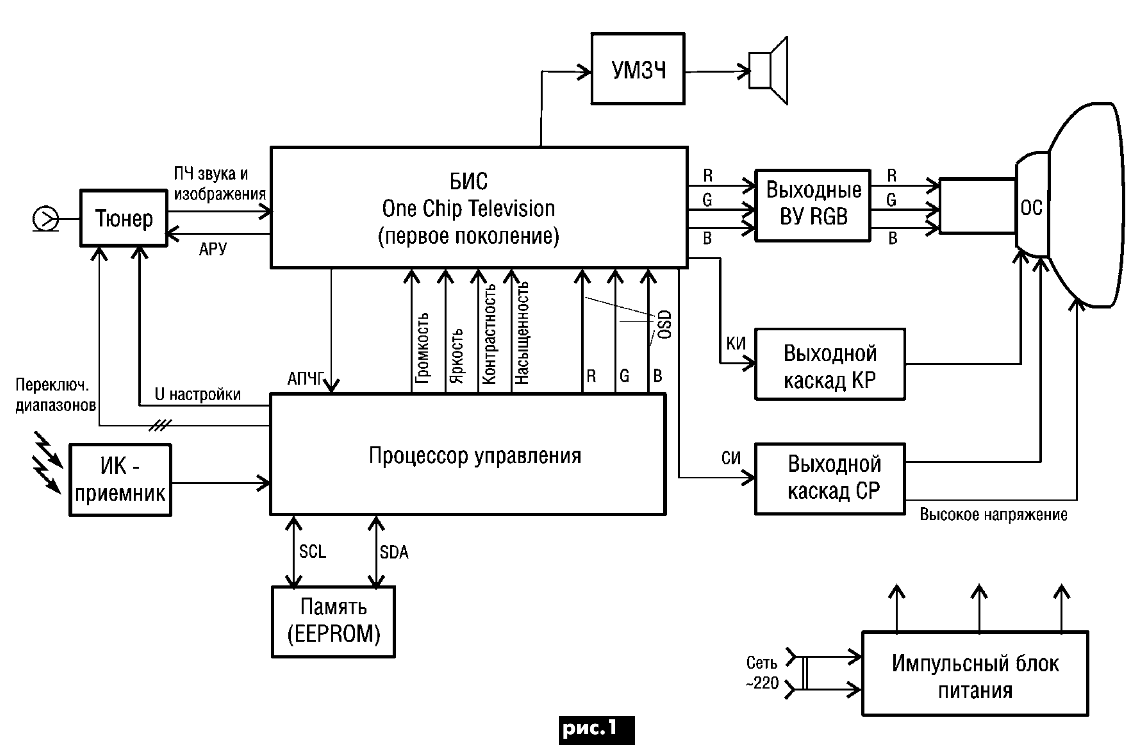



рис.1

лители RGB). Эти БИС называются процессорами One Chip Television (дословный перевод - “однокристальный телевизор”). БИС One Chip Television (OCT) широко применяются в телевизионных приемниках более 10 лет.

Видеопроцессор является наиболее емкой частью OCT-процессора, поэтому эти микросхемы иногда называют видеопроцессорами [1]. Для создания телевизора к процессору OCT достаточно добавить выходные каскады строчной и кадровой разверток, выходные ВУ, УМЗЧ и тюнер. Применение процессоров One Chip Television позволяет значительно упростить конструкцию и удешевить ТВ аппараты с сохранением и даже улучшением их качественных характеристик. К настоящему времени разработано и существует три поколения БИС One Chip Television. Рассмотрим вкратце отличительные особенности построения телевизионных приемников на базе процессоров OCT каждого из этих поколений.

Функциональная схема телевизора на OCT-процессоре первого поколения показана на **рис.1**. На OCT-процессор поступают сигналы промежуточных частот изображения и звука от тюнера. Он обеспечивает получение из них сигналов основных цветов (RGB) и НЧ сигнала звука, а также формирует сигналы запуска строчной и кадровой разверток. Регулировки яркости, контрастности, насыщенности и громкости осуществляет процессор управления, который по командам с пульта ДУ или локальной клавиатуры телевизора изменяет постоянные напряжения на соответствующих входах процессора OCT. Наиболее известным представителем OCT-процессоров первого поколения является микросхема TDA8362.

Главное отличие БИС One Chip Television второго поколения от микросхем первого поколения заключается в том, что они “общаются” с процессором управления по цифровой шине, как правило, по двухпроводной шине $I^2C$ (**рис.2**). При этом количество выводов у микросхем и соединительных проводников (дорожек) на печатной плате значительно уменьшается, так как отпадает необходимость в напряжениях регулировки яркости, контрастности и ряде других оперативных и

***Таблица 1***

| Особенности \ UOC-процессор | TDA9350 | TDA9351 | TDA9352 | TDA9353 | TDA9360 | TDA9361 | TDA9362 | TDA9363 | TDA9364 | TDA9365 | TDA9366 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Угол полного отклонения луча кинескопа | 90° | 90° | 90° | 110° | 90° | 90° | 110° | 110° | 110° | 110° | 90° |
| Радиоканал с совмещенным ЧМ-каналом звукового сопровождения | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | | | |
| Радиоканал с квазипараллельным ЧМ-каналом звука, который имеет отдельный вход и схему АРУ | | | ● | | | | | | ● | ● | ● |
| Коммутатор аудиосигнала | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | | | |
| Автоматическая регулировка (стабилизация) уровня звука АРУЗ (AVL) | ● | ● | ● | | ● | ● | | | | | ● |
| Автоматическая регулировка (стабилизация) уровня звука АРУЗ (AVL) или возможность подключения гребенчатого фильтра | | | | ● | | | ● | ● | ● | ● | |
| Упрощенный АМ-канал звукового сопровождения | | | | | | | | | | ● | |
| Декодер PAL | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Декодер SECAM | | ● | ● | ● | | ● | | ● | | ● | |
| Декодер NTSC | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Формирователь сигнала коррекции подушкообразных искажений (E-W) | | | | ● | | | ● | ● | ● | ● | |
| Масштабирование по горизонтали и вертикали | | | | ● | | | ● | ● | ● | ● | |
| Объем ОЗУ | 32–64 кБ | 32–64 кБ | 32–64 кБ | 32–64 кБ | 64–128 кБ | 64–128 кБ | 64–128 кБ | 64–128 кБ | 64–128 кБ | 64–128 кБ | 64–128 кБ |
| Объем ПЗУ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 2 кБ | 2 кБ | 2 кБ | 2 кБ | 2 кБ | 2 кБ | 2 кБ |
| Декодер телетекста | 1 стр. | 1 стр. | 1 стр. | 1 стр. | 10 стр. | 10 стр. | 10 стр. | 10 стр. | 10 стр. | 10 стр. | 10 стр. |
| Функция “Субтитры” ( по требованию заказчика) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

| Особенности \ UOC-процессор | TDA9367 | TDA9380 | TDA9381 | TDA9382 | TDA9383 | TDA9384 | TDA9385 | TDA9386 | TDA9387 | TDA9388 | TDA9389 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Угол полного отклонения луча кинескопа | 90° | 90° | 90° | 90° | 110° | 110° | 110° | 110° | 90° | 110° | 110° |
| Радиоканал с совмещенным ЧМ-каналом звукового сопровождения | | ● | ● | | ● | ● | | | ● | ● | |
| Радиоканал с квазипараллельным ЧМ-каналом звука, который имеет отдельный вход и схему АРУ | ● | | | ● | | | ● | ● | | | ● |
| Коммутатор аудиосигнала | | ● | ● | | ● | ● | | | ● | ● | |
| Автоматическая регулировка (стабилизация) уровня звука АРУЗ (AVL) | ● | ● | ● | ● | | | | | ● | | |
| Автоматическая регулировка (стабилизация) уровня звука АРУЗ (AVL) или возможность подключения гребенчатого фильтра | | | | | ● | ● | ● | ● | | ● | ● |
| Упрощенный АМ-канал звукового сопровождения | | | | | | | | ● | | | |
| Декодер PAL | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | |
| Декодер SECAM | ● | | ● | ● | | ● | | ● | | | |
| Декодер NTSC | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Формирователь сигнала коррекции подушкообразных искажений (E-W) | | | | | ● | ● | ● | ● | | ● | ● |
| Масштабирование по горизонтали и вертикали | | | | | ● | ● | ● | ● | | ● | ● |
| Объем ОЗУ | 64–128 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ | 16–64 кБ |
| Объем ПЗУ | 2 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ | 1 кБ |
| Декодер телетекста | 10 стр. | | | | | | | | | | |
| Функция “Субтитры” ( по требованию заказчика) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

сервисных регулировок. Эта информация поступает на ОСТ-процессор второго поколения по цифровой управляющей шине от процессора управления. Обычно для этого используется цифровая управляющая шина, по которой процессор управления обменивается информацией с микросхемой памяти. Кроме того, в таком телевизоре может быть установлен тюнер с синтезатором частоты. В этом случае, по этой же шине на тюнер от процессора управления поступает информация о выбранном канале. Все это сокращает количество выводов у БИС ОСТ-процессора, процессора управления и соединительных дорожек на печатной плате (сравните рис.1 и рис.2). Так как по управляющей шине ($I^2C$ или иной) на ОСТ-процессор от процессора управления поступает также информация о сервисных регулировках (баланс белого, задержка АРУ, размер, линейность и центровка по вертикали и т.д.), то сводится к минимуму количество потенциометров и других механических регуляторов.

Вся информация об оперативных и сервисных регулировках хранится в микросхеме энергонезависимой памяти EEPROM. Это заметно удешевляет массовое производство, поскольку детали для него закупаются массовыми партиями, и телевизоры также изготавливаются большими партиями. Затем необходимо настроить один телевизор из партии, растиражировать его память и установить копию в каждый аппарат этой партии. При этом отпадает такая трудоемкая операция, как комплексная регулировка телевизоров на заводе. Достаточно каждый аппарат проверить и при необходимости немного подстроить.

ОСТ-процессоры (особенно первого поколения) не всегда содержат декодер SECAM и могут иметь достаточно много элементов "обвязки". Еще одной особенностью ОСТ-процессора второго поколения (и вообще телевизора с тюнером, имеющим синтезатор частоты) является то, что наличие схемы АПЧГ не обязательно. Связано это с тем, что стабильность частоты гетеродина обеспечивает схема ФАПЧ синтезатора частоты. Напряжение АПЧГ в таких аппаратах используется, как правило, только для работы схемы автопоиска. Правда, для работы этой схемы в некоторых аппаратах успешно используется напряжение АРУ, по величине которого можно судить о точности настройки на канал не хуже, чем по величине напряжения АПЧГ. Характерными представителями ОСТ-процессоров второго поколения являются микросхемы TDA8842 и TDA8844.

Заметный скачок в дальнейшей интеграции современных телевизоров произошел с появлением БИС One Chip Television третьего поколения. Эти микросхемы содержат все то, что было в БИС ОСТ второго поколения, плюс процессор управления, а в состав некоторых из них входит также процессор телетекста. По терминологии фирмы PHILIPS, для обозначения

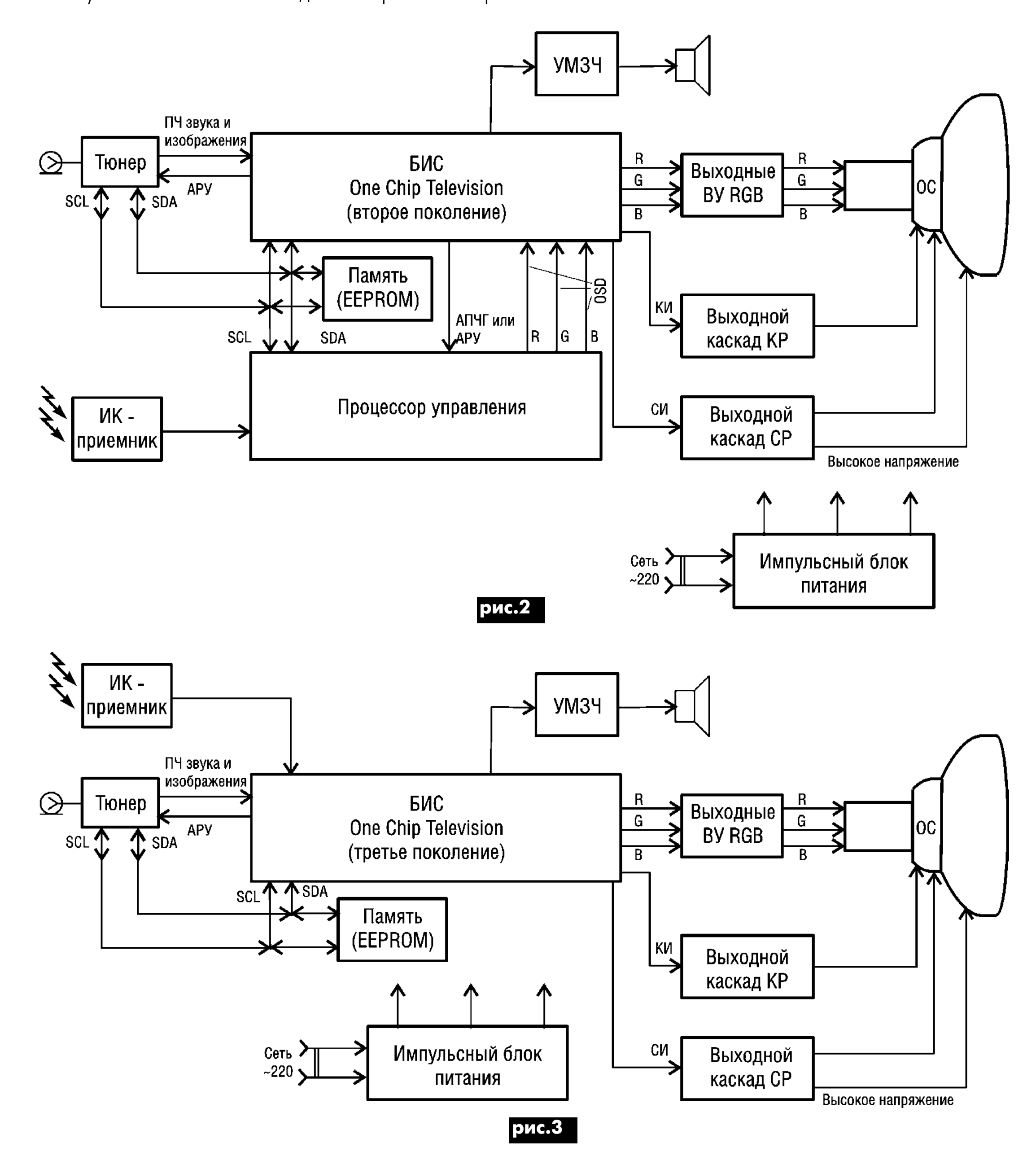



рис.2

рис.3





**Таблица 2**

| Фирма | | LG | SAMSUNG | DAEWOO | SHARP | JVC, DAEWOO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Модель (шасси) | | MC-019A | KS1A | CP-185 | 14A1-RU , 20A1-RU, 21A1-RU | CP-385 |
| Процессор | с TXT | TDA9361PS/N2/4-XXXX | SPM802ER (TDA9351/3) | DW9361/N1/3 (TDA9361/N1/3) | - | DW9367/N/3-AE3 (TDA9367) |
| | без TXT | TDA9381PS/N2/3-XXXX | SPM802ERN (TDA9381/4) | DW9381/N1/3 (TDA9381/N1/3) | IX3311CE | - |

БИС из семейства One Chip Television третьего поколения закрепилась аббревиатура UOC, которую можно расшифровать, как Ultimate One Chip, и перевести, как "окончательный однокристальный телевизор" (такое сугубо рекламное название). Будем и мы в дальнейшем использовать сокращение "UOC-процессоры" для обозначения этих БИС. Описание нескольких моделей телевизоров на базе UOC-процессоров можно найти в [2–8].

Функциональная схема телевизора на процессоре UOC показана на **рис.3**. Процессор UOC является основным элементом обработки сигналов и управления телевизором. От него во многом зависит работоспособность всего устройства. Телевизионный приемник на базе UOC-процессора содержит следующие обязательные составляющие: собственно сам UOC-процессор, микросхему памяти EEPROM, фотоприемник ДУ, тюнер, УМЗЧ, выходные каскады строк и кадров, выходные видеоусилители RGB, кинескоп, импульсный блок питания и пульт ДУ. Кроме этого телевизор может иметь ряд вспомогательных микросхем, каскадов и цепей, например: дополнительные коммутаторы входов, декодер NICAM, схемы защиты от перегрузок и т.д. Регулировка такого телевизора в процессе ремонта осуществляется с помощью пульта ДУ с использованием сервисного режима.

Основным производителем UOC-процессоров является фирма PHILIPS. Она более пяти лет выпускает ряд семейств БИС Ultimate One Chip.

### UOC-процессоры семейств TDA935x, TDA936x и TDA938x

Первыми были разработаны семейства UOC-процессоров TDA935x, TDA936x и TDA938x. Из перечисленных семейств БИС UOC-декодер телетекста не содержится только в TDA938x (**табл.1**). Микросхемы этих семейств, выпускаемые по заказу разных фирм-изготовителей телевизоров, несколько отличаются назначением выводов и сильно отличаются программным обеспечением (прошивкой ПЗУ). Они могут иметь маркировку, принятую изготовителем телевизоров. Данные о наиболее часто встречающихся UOC-процессорах, используемых в некоторых современных телевизорах, сведены в **табл.2**.

Следует заметить, что производители телевизоров и микросхем постоянно их совершенствуют. Поэтому в аппаратах, указанных в табл.2, могут применяться иные версии UOC-процессоров. Так, например, в телевизионном шасси KS1A фирмы SAMSUNG можно встретить процессоры SPM802ERN/2, SPM802ENN и т.п.

Процессоры UOC семейств TDA935x, TDA936x и TDA938x содержат:

процессор управления, ядром которого является 8-разрядный микропроцессор 80C51;

декодер сигналов телетекста (только в TDA935x и TDA936x);

генератор, стабилизированный внешним кварцем на 12 МГц, используемый как для работы процессора управления, так и для работы синхропроцессора (процессора развертки), декодеров сигналов цветности и телетекста;

синхропроцессор (процессор развертки);

схему коррекции подушкообразных (EW) искажений (только в микросхемах, рассчитанных на работу в телевизорах с кинескопами, имеющими полный угол отклонения 110°, – TDA9353/62/63/64/65/83/84/85/86/88/89);

многостандартный УПЧИ с видеодетектором, выполненным на базе AM детектора с ФАПЧ без внешних элементов настройки;

схему АРУ УПЧИ с переключением постоянной времени;

квазипараллельный канал звука QSS (только в микросхемах TDA9352/64/65/66/67/82/85/86/89);

УПЧЗ-2 и ЧМ детектор с избирательной ФАПЧ, который без дополнительных элементов и переключений детектирует ПЧ звука различных стандартов (4,5; 5,5; 6,0; 6,5 МГц). Качество этой системы таково, что внешние полосовые фильтры в УПЧЗ не обязательны;

коммутатор внутреннего и внешнего ПЦТС (или внутреннего ПЦТС и внешних сигналов цветности и яркости с входов SVHS);

интегральный разделительный фильтр на входе канала яркости и мультисистемного декодера цветности;

мультисистемный декодер цветности со схемой опознавания и внутренней интегральной линией задержки на 64 мкс;

канал яркости с интегральной линией задержки сигнала яркости, время задержки которой перестраивается программно;

схемы повышения качества изображения (коррекции цветовых переходов и расширения черного);

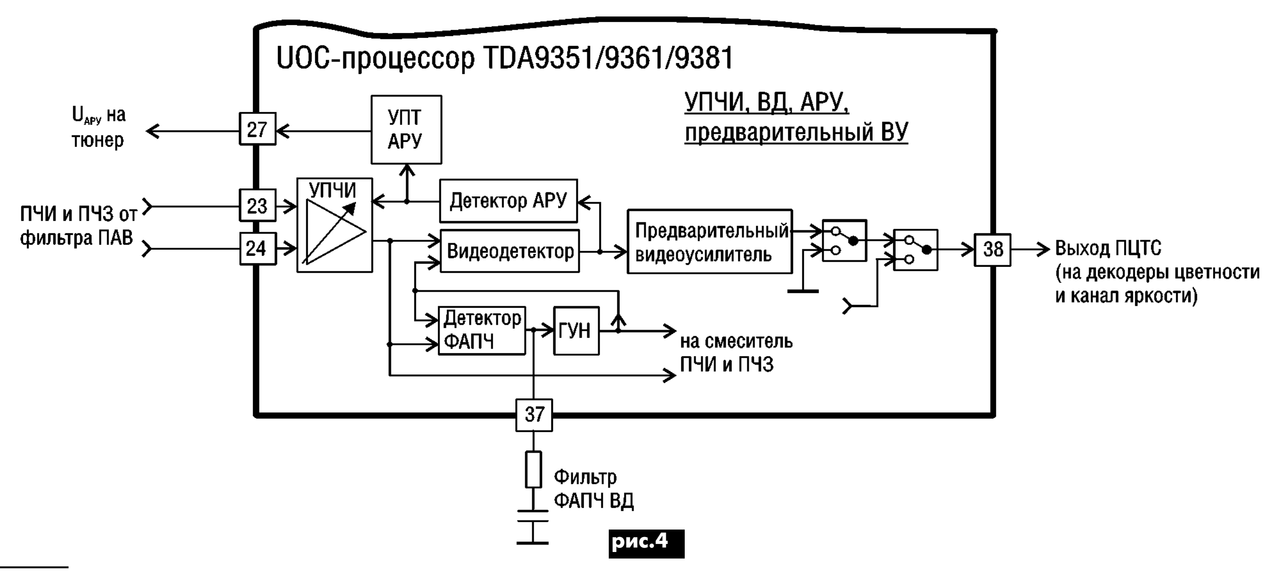



**рис.4**

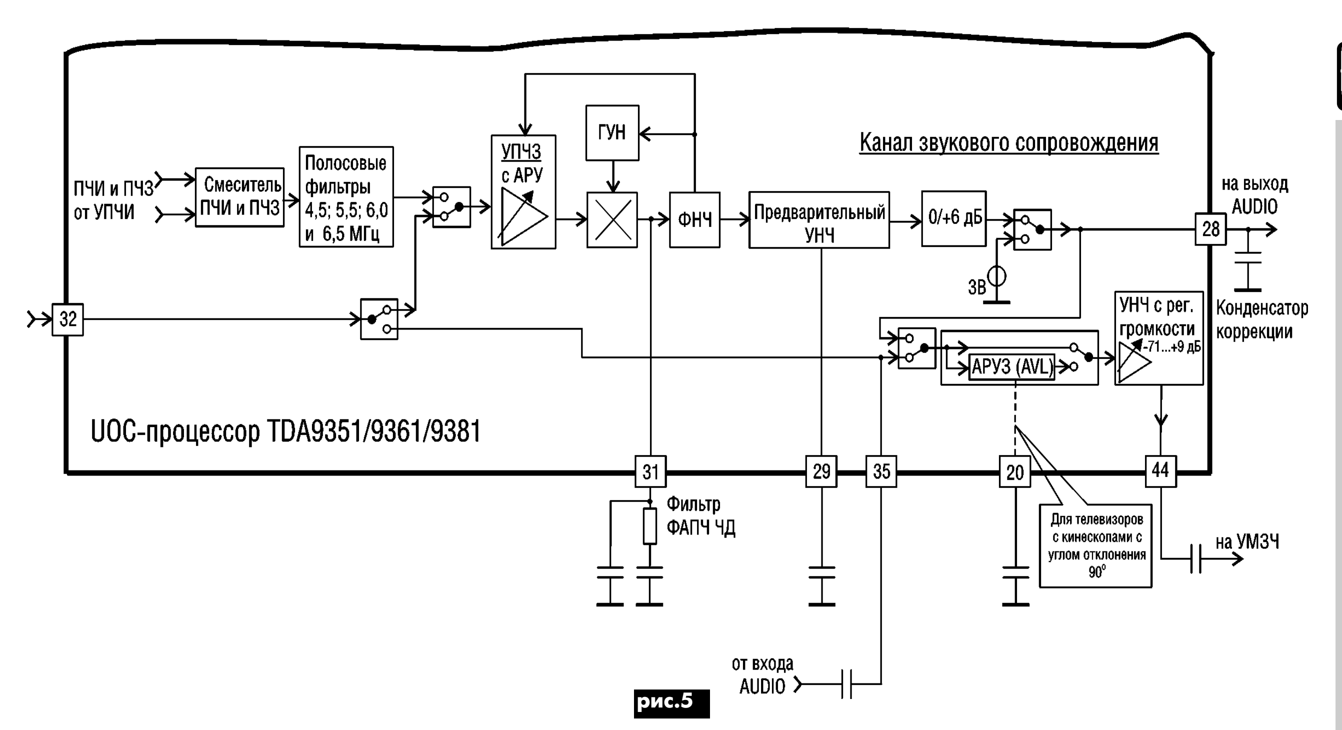


**рис.5**

матрицу и предварительные видеоусилители RGB;

схему автоматического баланса белого, как для темных, так и для светлых деталей изображения;

схему ограничения тока лучей кинескопа;

входы AV и RGB с быстрой коммутацией внутренних и внешних сигналов;

схему уменьшения контрастности при смешении сигналов OSD и телетекста.

Первенцами в семействах UOC-процессоров фирмы PHILIPS были микросхемы TDA9351, TDA9361 и TDA9381. Рассмотрим подробнее состав, функциональную схему и назначение выводов этих БИС, условно разделив UOC-процессор на секции.

***УПЧИ, ВД, АРУ, предварительный ВУ (рис.4)***

Сигнал ПЧ изображения и звука подается на симметричный вход УПЧИ через выводы 23 и 24 микросхемы с выхода фильтра ПАВ. С выхода УПЧИ сигнал поступает на видеодетектор. Видеодетектор представляет собой АМ детектор с ФАПЧ. В качестве опорного сигнала для его работы используется сигнал ГУН. К выводу 37 микросхемы подключены внешние элементы ФНЧ ФАПЧ видеодетектора. Полученный и выделенный в видеодетекторе ПЦТС после усиления в предварительном видеоусилителе поступает через цепи коммутации на вывод 38, а затем через внешние буферные каскады и режекторные фильтры – на декодеры цветности и канал яркости. Постоянное напряжение, величина которого зависит от уровня сигнала ПЧИ, формируется в детекторе АРУ и управляет коэффициентом усиления УПЧИ. Это напряжение поступает также на УПТ АРУ, с выхода которого управляющее напряжение АРУ через вывод 27 (шина АРУ УВЧ) поступает на тюнер. По шине АРУ УВЧ осуществляется задержка АРУ по слабому сигналу.

***Канал звукового сопровождения (рис.5)***

На смеситель промежуточных частот звука и изображения сигналы ПЧ поступают с УПЧИ. Полученный в результате биений частот этих сигналов разностный сигнал 4,5; 5,5; 6,0 или 6,5 МГц (в зависимости от используемого стандарта) выделяется одним из полосовых фильтров и через коммутатор поступает на УПЧЗ, который охвачен АРУ. Детектируется сигнал второй промежуточной звука в частотном детекторе с ФАПЧ, внешние детали ФНЧ которого подключены к выводу 31. Полученный НЧ сигнал усиливается предварительным УНЧ и поступает на буферный каскад, коэффициент передачи которого для стандарта М в два раза (на 6 дБ) больше, чем для всех других стандартов. Это необходимо для выравнивания уровней сигнала при различных стандартах передачи звукового сопровождения.

Далее после ключа НЧ сигнал выводится из микросхемы на AUDIO выход через вывод 28. Конденсатор, подключенный к этому выводу, обеспечивает коррекцию предыскажений, которые внесены в сигнал звука на передающей части до частотной модуляции. Вывод 28 может использоваться как дополнительный вход НЧ, а в некоторых версиях UOC-процессоров TDA9351/9361/9381 – как вход сигнала ПЧЗ-2. НЧ сигнал звука с вывода 28 или ключа поступает внутри микросхемы на переключатель входов. На его второй вход подается внешний НЧ сигнал с вывода 35 микросхемы.

Далее сигнал звука поступает на регулируемый УНЧ непосредственно или через схему АРУЗ (ABL – Automatic Volume Leveling), глубина автоматической регулировки которой 20 дБ. Постоянная времени схемы ABL определяется емкостью внешнего конденсатора, подключенного к выводу 20. Для телевизоров с кинескопами, имеющими угол отклонения 110°, вывод 20 используется как выход сигнала коррекции подушкообразных искажений (EW коррекции). Разные назначения могут быть запрограммированы и для вывода 32. Он может использоваться как вход НЧ звука, так и как вход сигнала ПЧЗ-2.

После усиления в регулируемом УНЧ сигнал звука выводится на УМЗЧ через вывод 44 микросхемы. Коэффициент усиления этого УНЧ изменяется при регулировке громкости (глубина регулировки 80 дБ).

*(Продолжение следует)*

*Литература*

1. Толтеков А. Новая серия однопроцессорных телевизоров фирмы SHARP//Ремонт электронной техники. – 2000. – №5.
2. Коннов А.А. Современные видеопроцессоры. – М.: Додека, 2000.
3. Безверхний И. Телевизоры SAMSUNG на шасси KS1A//Ремонт электронной техники. – 2002. – №2, 3.
4. Пескин А. Телевизоры SHARP на шасси UA-1//Ремонт & сервис. – 2002. – №5.
5. Коннов А. Телевизоры SAMSUNG на базовом шасси KS1A//Ремонт & сервис. – 2002. – №8.
6. Безверхний И. Телевизионное шасси DAEWOO CP-185//Ремонт электронной техники. – 2002. – №9.
7. Безверхний И. Особенности телевизоров на шасси CP-385 и CP-785//Ремонт электронной техники. – 2003. – №3.
8. Безверхний И. Телевизионное шасси MC-019A фирмы LG//Ремонт электронной техники. – 2003. – №4, 5.



*80-е годы XX века тихо "похоронили" ламповых ветеранов радиовещания. Им на смену пришли миниатюрные транзисторы и микросхемы. Но не прошло и 20 лет, как свершилось чудо. Еще вчера бесполезно пылящиеся на чердаках и в подвалах громоздкие ламповые исполины стали вновь необходимы, их "зеленый глаз" пробуждает в нас воспоминания о детстве и рождает чувство ностальгии.*

*Ламповые аппараты оказались востребованными в нашем мире, они зажили новой жизнью, вернулись на самые почетные места в квартирах и частных коллекциях, их фотографии в Интернете вызывают неослабевающий интерес, их хозяева начали объединяться в "Виртуальный клуб владельцев ламповой радиоаппаратуры".*

*Им, ламповым, мы посвящаем нашу новую рубрику "Музей Радио".*



# Радиоприемники СВД. История серии

**В.А. Мельник**, г. Донецк, **Д.Ф. Кондаков**, г. Москва

Ассортимент бытовых радиовещательных приемников, выпущенных в СССР к середине 1930-х гг., показывает господствующее положение аппаратуры прямого усиления. Однако очевидные преимущества приемников супергетеродинного типа, а также положительный опыт ряда зарубежных фирм побудили к разработке такого радиоприемника и в нашей стране. После ряда неудачных попыток создать супергетеродин на отечественной элементной базе в 1936 г. по образцам американских аппаратов, выпускаемых в те годы фирмами Zenith и RCA, был разработан приемник **СВД-1**. Аббревиатура "СВД" расшифровывалась как "Супергетеродин Всеволновой с Динамиком" [1].

Выпуск приемника был начат в ноябре 1936 г. на Александровском радиозаводе (заводе №3 Наркомата связи) [1]. Ввиду отсутствия в то время подходящих отечественных радиоламп, приемник СВД-1 был собран на восьми американских стеклянных лампах фирмы RCA, которыми аппарат комплектовался при поступлении в розничную сеть.

Радиоприемник СВД-1 производился около полугода, за это время было выпущено около 7000 аппаратов. С середины 1937 г. Александровский радиозавод стал производить новый модернизированный приемник – **СВД-М**.

Выпуску модернизированного приемника способствовало освоение заводом "Светлана" производства более качественных и стабильных по сравнению со стеклянными металлических ламп. На эти новые лампы отечественного производства и была пересчитана схема приемника, ставшего после модернизации десятиламповым. Принципиальные изменения коснулись в основном только частей схемы, относящихся к детектору и каскадам усиления звуковой частоты. Также необходимо отметить, что приемник СВД-М был нашим первым аппаратом, снабженным оптическим индикатором настройки (так называемым "магическим глазом").

На базе схемы и конструкции аппарата СВД-М были разработаны трансляционные радиоприемники **ТМ-7** и **ТМ-8**. Дальнейшая модернизация приемника СВД-М была вызвана появлением выходного пентода 6Л6, параметры которого позволили заменить две ступени усиления (6Ф6 и 6А6) одной и получить при меньшем количестве ламп ту же мощность при меньших искажениях. Приемник стал девятиламповым и получил название **СВД-9**. Промышленное производство последнего было начато в конце 1937 г.

**Приемник СВД-9 стал самым массовым и, пожалуй, самым удачным аппаратом в серии приемников СВД.** Этот приемник имел по тем временам отличные характеристики: чувствительность на всех диапазонах не хуже 40 мкВ, избирательность 20 дБ. СВД-9 отличало от собратьев хорошее качество звучания, чему способствовали отработанная схема усилителя НЧ с тонкоррекцией и удачная конструкция громкоговорителя. Практически одновременно с освоением производства приемника СВД-9, в 1938 г. на его основе стали производить консольную радиолу **СВГ-К**.

В 1940 г. девятиламповый супергетеродинный приемник СВД-9 был модифицирован (название аппарата было оставлено прежним). Модификация в основном заключалась в изменении монтажа приемника и замене круглой шкалы настройки овальной.

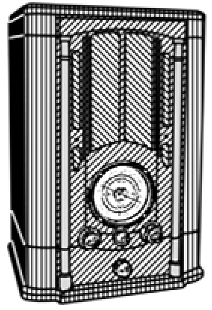
В том же 1940-м году была проведена дальнейшая модернизация приемника СВД-9 – подготовлен к выпуску приемник **СВД-10**, однако его массовому производству помешала война [2].

На **рисунке** показан внешний вид некоторых радиоприемников серии СВД.

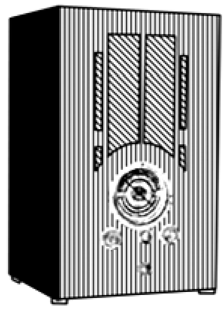
*В следующей статье рубрики мы более подробно остановимся на радиоприемнике СВД-9.*

*Литература*

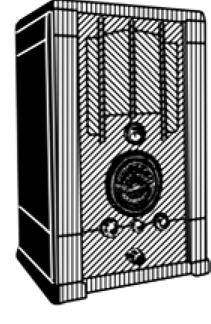
1. Малинин Р.М. Справочник по радиоприемникам. – М.: Связьтехиздат, 1937. – 280 с.
2. Казанский И. История вчерашняя и сегодняшняя//Радио. – 1977. – №8. – С. 4–6.



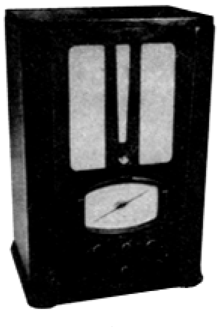
СВД-1 (вариант оформления 1)



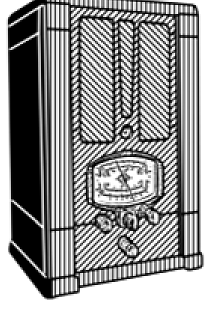
СВД-1 (вариант оформления 2)



СВД-М



СВД-9



СВД-9 1940 года

# Новости клуба читателей

**Новости клуба читателей**

По состоянию на 15 марта 2005 г. в Клубе состоит 685 членов, из них действительными членами, т.е. теми, кто прислал ксерокопии квитанций о подписке на первое полугодие 2005 г., являются 436 членов. За 2004 год количество членов КЧР увеличилось на 82 человека. Полный текст Положения о Клубе читателей "Радіоаматора" опубликован на с.17 в РА 1/2005.

Согласно положению, действительные члены КЧР могут приобретать литературу в издательстве с 10%-ной скидкой, раз в квартал имеют право опубликовать свое объявление некоммерческого характера, вне очереди опубликовать свою статью, а также получить бесплатно ксерокопии статей, *но только из тех старых журналов издательства "Радіоаматор", которых уже нет в наличии в издательстве* (до 10 листов формата А4). Обращаем внимание, что ксерокопии из журналов, имеющихся в наличии (их полный перечень ежемесячно указывается на с.64 в разделе "Книга-почтой"), редакция не высылает.

**Новые члены КЧР**

Анохин А.С.
Венгерский С.В.
Жуковский С.Г.
Золотой С.М.
Кобзар А.В.
Литвак В.В.
Масин В.П.
Медвидь С.Н.
Осипчук В.В.
Перевала Н.С.
Резвый Ю.В.
Рудзинский Л.Б.
Сова В.Н.
Таран Ю.Н.
Черевко Н.Г.
Ялanский В.С.




## Итоги ежегодного конкурса авторов

Подведены итоги конкурса авторов журнала "Радіоаматор" на лучшую публикацию в 2004 г. Всего за год в журнале опубликованы статьи 112 авторов, более 80 из них "отметились" одной публикацией, 15 авторов опубликовали по 2 статьи, 9 авторов имеют по 3 публикации, а 17 наиболее активных являются авторами 4 и более статей. Среди них стоит отметить вклад таких известных авторов, как Елкин С.А., Никитенко О.В., Скорик Е.Т., Власюк Н.П., Яковлев Е.Л., Михеев Н.В., Зызюк А.Г., Самелюк В.С., Абрамов С.М., Кашкаров А.П., Кравченко А.А. А наибольшее количество статей опубликовали Рюмик С.М., Саулов А.Ю. и Бутов А.Л. Этим же авторам, а также Марчуку Р.П. и Короткову И.А. отдали предпочтение и наши читатели, принявшие участие в анкетировании.

Решением жюри конкурса авторов первое место присуждено Сергею Максимовичу Рюмику за цикл статей "Микроконтроллеры". Второе место решено присудить Александру Юрьевичу Саулову за цикл статей, посвященных описанию узлов современных цветных телевизоров. Третье место поделили Ростислав Петрович Марчук за его цикл статей "Ремонт CD-проигрывателей. Это просто!" и Коротков Игорь Анатольевич за статью "Два варианта УНЧ мощностью более 200 Вт", опубликованную в РА 6/2004. Призеры будут награждены почетными дипломами, компакт-дисками "Радіоаматор за 12 лет", а также денежными премиями.

С учетом итогов конкурса авторов и результатов анкетирования откорректирован рейтинг авторов. Представленный ниже рейтинг "Список 50" будет действовать до 1 марта 2006 г. Напоминаем, что расчет рейтинга осуществляется с учетом общего количества публикаций автора в журналах издательства, количества его публикаций за последний год, популярности публикаций автора (определяется по частоте отзывов читателей) и места, занятого в ежегодном конкурсе авторов на лучшую публикацию года. Место автора в рейтинге влияет на величину его надбавки к гонорару, причем минимальная надбавка для авторов, вошедших в рейтинг, составляет 70%.

Напоминаем, что продолжается конкурс авторов на лучшую публикацию в 2005 году. Требования к авторам по содержанию и оформлению статей, а также информацию о вознаграждении приведены в РА 1/2005 на с.2.

**Список 50 на 2005 год**

1. Партала Олег Наумович
2. Саулов Александр Юрьевич
3. Рюмик Сергей Максимович
4. Кульский Александр Леонидович
5. Яковлев Владимир Филиппович
6. Абрамов Сергей Михайлович
7. Бородатый Юрий Иванович
8. Власюк Николай Петрович
9. Самелюк Владимир Саввич
10. Зызюк Алексей Григорьевич
11. Дуюнов Дмитрий Александрович
12. Григоров Игорь Николаевич
13. Горейко Николай Петрович
14. Коломойцев Константин Валентинович
15. Елкин Сергей Александрович
16. Бутов Алексей Леонидович
17. Михеев Николай Васильевич
18. Никитенко Олег Валентинович
19. Балинский Руслан Николаевич
20. Скорик Евгений Тимофеевич
21. Татаренко Александр Анатольевич
22. Рашитов Олег Абдулхакович
23. Кравченко Алексей Владимирович
24. Безверхний Игорь Борисович
25. Яковлев Евгений Леонидович
26. Коротков Игорь Анатольевич
27. Усенко Сергей Михайлович
28. Палей Василий Михайлович
29. Фоминский Леонид Павлович
30. Бунин Сергей Георгиевич
31. Артеменко Андрей Васильевич
32. Кашкаров Андрей Петрович
33. Кравченко Александр Андреевич
34. Белуха Анатолий Александрович
35. Давиденко Юрий Николаевич
36. Кучеров Дмитрий Павлович
37. Шустов Михаил Анатольевич
38. Заец Николай Иванович
39. Авраменко Юрий Федорович
40. Федоров Павел Николаевич
41. Марчук Ростислав Петрович
42. Шевченко Юлиан Михайлович
43. Пахомов Александр Иванович
44. Матюшкин Валерий Петрович
45. Мельник Виталий Юрьевич
46. Борщ Павел Александрович
47. Ефименко Владислав Борисович
48. Бескрестнов Сергей Александрович
49. Петров Александр Афанасьевич
50. Саволюк Александр Михайлович

## Условия конкурса авторов издательства "Радіоаматор"

1. Издательство "Радіоаматор" ежегодно проводит конкурс среди авторов на лучшую публикацию года. Участие в конкурсе принимают все авторы, материалы которых опубликованы в текущем году в любом из журналов издательства.

2. По каждому журналу определяются три лучших публикации, авторы которых награждаются почетными дипломами издательства и денежными премиями. В отдельных случаях могут дополнительно награждаться авторы, публикации которых имеют ценность для повышения научно-технического уровня журналов и создания положительного имиджа изданий среди читателей.

3. Лучшего автора года по данному журналу определяет жюри в составе редколлегии журнала во главе с главным редактором. Жюри учитывает познавательную ценность публикации, научно-практический уровень ее содержания, доходчивость изложения и интерес читателей. Интерес читателей определяется по наличию откликов и мнению, высказанному при ежегодном анкетировании.

4. Авторы-лауреаты в течение года вплоть до подведения итогов следующего конкурса имеют преимущества перед остальными авторами в очередности публикации своих статей, а также зачисляются навечно членами клуба читателей "Радіоаматора" со всеми правами действительных членов.

5. Места, занятые авторами при подведении итогов конкурса, учитываются при составлении ежегодного рейтинга авторов издательства.

# Возвращаясь к напечатанному

В РА 1/2005, с. 23-25, была опубликована статья Н. Заец "Милливольтметр". Многие радиолюбители успели повторить конструкцию прибора, но столкнулись с одной проблемой: при индикации восьмерки один или два младших разряда гаснут. Автором проверена программа и схема милливольтметра. Ошибок в них не обнаружено.

Выяснилось, что автор применял импортные светодиодные индикаторы, имеющие малые токи потребления. На схемах (рис.2, 3) указаны их отечественные аналоги, имеющие большие токи потребления при такой же яркости. При включении всех сегментов (8!) общий вывод катода "коротится" и разряд выключается. Паспортные данные тока нагрузки на выход микроконтроллера – 25 мА, но реально он оказался равным 15 мА. Возможно, это обусловлено тем, что в продаже трудно найти фирменные микроконтроллеры, имеющиеся же, как правило, азиатского происхождения. Простой выход из этого положения - установить резистор от 5 Ом в цепь общих катодов. Резистор лучше подобрать по наилучшей яркости свечения, при которой восьмерка включится.







*Дорогие друзья! "МАСТЕР КИТ" представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. "МАСТЕР КИТ" разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.*

*В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.*

*На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей "МАСТЕР КИТ" насчитывает около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.*

*Добро пожаловать в увлекательный мир "МАСТЕР КИТ".*

# Сумеречный переключатель

**М. Лебедев**, г. Москва

Автор решил в коридоре своей квартиры сделать подсветку. Поразмыслив некоторое время над конструкцией, остановился на сверхъярких светодиодах, которые, в частности, применяются в компьютерных оптических "мышах". Они экономичнее ламп накаливания и служат намного дольше.

"Мышь" была разобрана, и светодиоды в целости и сохранности извлечены из платы. Дальше стоял вопрос питания. Поскольку эти диоды отличаются не только повышенной светоотдачей, но и "прожорливостью", применять гасящие резисторы не хотелось. При напряжении сети 220 В им пришлось бы гасить изрядный ток, что сопровождалось бы приличным выделением тепла и, как результат, увеличением их мощности и габаритов. Поэтому автор применил понижающий трансформатор от старого транзисторного приемника с напряжением на вторичной обмотке порядка 11 В, диод Д226Б, 2-ваттный резистор сопротивлением 200 Ом (гасить все равно надо, но в гораздо меньших масштабах) и соединил все это с помощью паяльника припоем и проводами. Вообще, можно обойтись и без выпрямительного диода, но свет от светодиодов будет утомительно для глаз мерцать с частотой 50 Гц.

Через некоторое время автор решил доработать устройство, чтобы подсветка включалась автоматически при наступлении темноты. Казалось бы, решений по данному вопросу много – надо только выбрать подходящую схему. Однако оказалось, что воплотить задуманное не так просто. Хотелось одновременно простоты и высокой эффективности схемы: чувствительности, малого потребления, желательно бестрансформаторного питания, а значит, и малых габаритов.

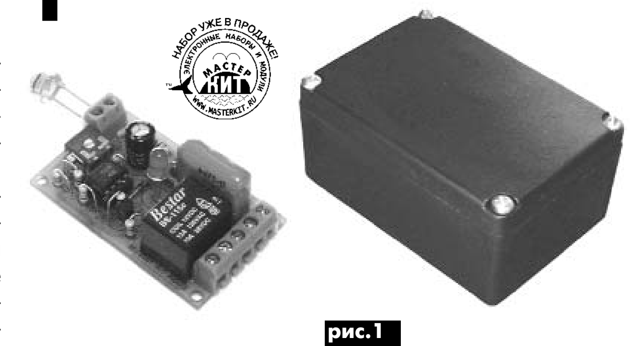


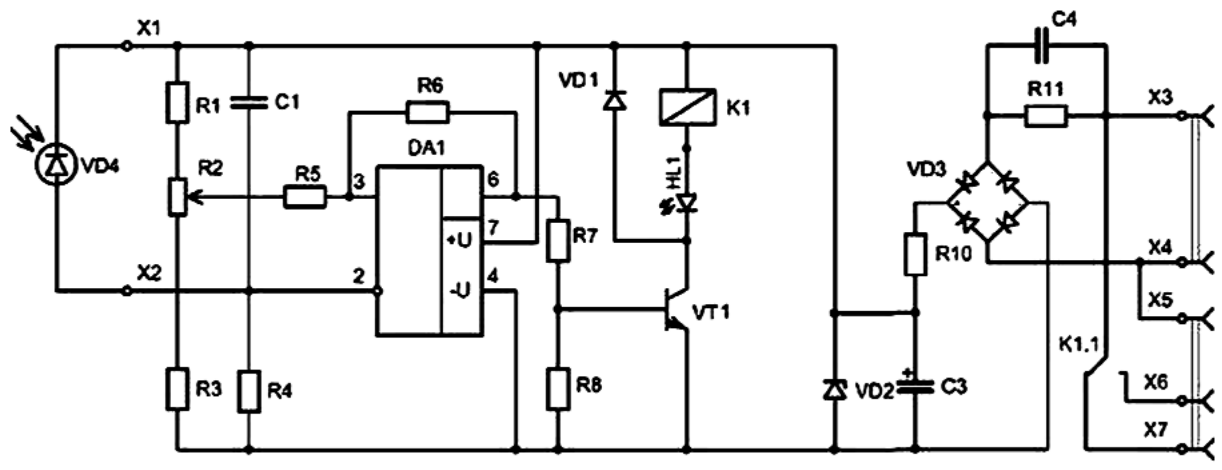
**рис.1**

После долгих поисков в Интернете, автор посетил сайт *http://www.masterkit.ru* – и нашел оптимальное решение: набор ***NK005 "Сумеречный переключатель"*** и ***NK005box "Сумеречный переключатель в корпусе"*** (**рис.1**).

Питание устройства бестрансформаторное, 220 В, максимальная коммутируемая мощность 1300 Вт (6 А, 220 В), кстати, можно и больше – нужно просто заменить реле.

Принципиальная схема устройства показана на **рис.2**.

Функциональная часть схемы выполнена на микросхеме DA1, являющейся триггером Шмитта. Порог переключения регулируется переменным резистором R2, диод, включенный параллельно реле K1, защищает транзистор VT1 от пробоя




DA1 – КР544УД1
VT1 – BC547 (заменим BC548, КТ315)
VD1 – 1N4148 (заменим КД522, КД509)
VD2 – ZENER 12V 1/2W
VD3 – КЦ407А
VD4 – ФД263-01 (заменим ФД7Б)
C1 – 0,1 мкФ
C2 не устанавливается
C3 – 220 мкФх25 В
C4 – 0,47 мкФх400 В
R1 – 6,8 кОм
R2 – 4,7 кОм
R3 – 510 Ом
R4 – 1 МОм
R5 – 47 кОм
R6 – 470 кОм
R7 – 10 кОм
R8 – 1 кОм
R9 не устанавливается
R10 – 100 Ом
R11 – 270 кОм
K1 – BS115c 12V (любое с током обмотки 30 мА)
HL1 – АЛ 307Б

**рис.2**

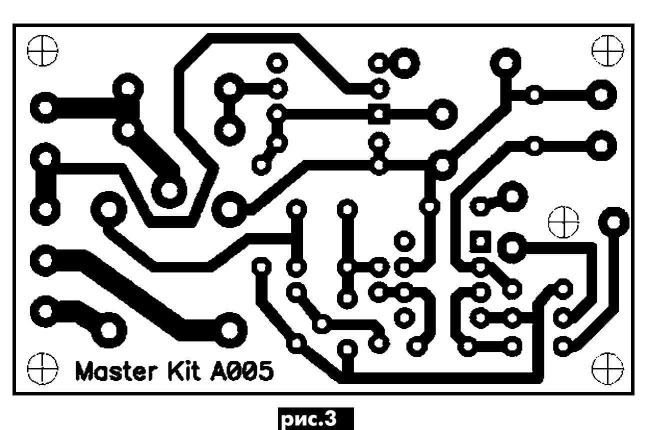



рис.3

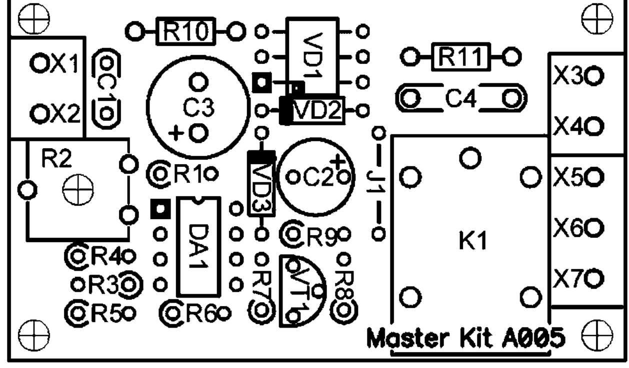



рис.4

в момент его закрытия. Узел питания выполнен на элементах VD2, C3, R10, VD3, C4. Резистор R11 нужен для разряда конденсатора C4 при отключении устройства от сети.

При правильном монтаже устройство начинает работать сразу без всякой настройки.

После сборки фотодиод VD4 автор закрепил на дверном косяке таким образом, чтобы он реагировал как на изменение естественного освещения, поступающего из окна кухни, так и на искусственный свет (вечером, когда на кухне включен свет, подсветка не нужна). Вечером, когда свет выключается, автоматически включается подсветка в коридоре, а утром, когда начинает светать, подсветка автоматически выключается.

Эксплуатация устройства в течение полугода показала его *высокую надежность и удобство*.

Для тех, кто хочет повторить набор самостоятельно, печатная плата устройства показана на **рис.3**, а расположение деталей на ней – на **рис.4**.

***Внимание!*** *Устройство не имеет гальванической развязки от сети, поэтому будьте осторожны при настройке включенного в розетку набора.*

Светодиоды подсветки могут быть любые с яркостью 5...7 кд, например HB5-439AWD – это диоды белого цвета свечения.

При пайке не перегревайте дорожки на плате и выводы деталей. Паяльник лучше всего использовать мощностью не более 30 Вт, припой ПОС-61. Ни в коем случае не применяйте активных флюсов, лучше всего использовать обыкновенный раствор канифоли в спирте. После монтажа плату необходимо промыть с помощью ватного тампона или бинта, смоченного спиртом или, в крайнем случае, водкой, но в этом случае, плату нужно просушить.

*Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, "МАСТЕР КИТ" предлагает наборы* ***NK005*** *и* ***NK005box****. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов, руководства по сборке и эксплуатации.*

*Более подробно ознакомиться с ассортиментом продукции "МАСТЕР КИТ" можно с помощью* ***каталога "МАСТЕР КИТ – 2005"*** *и* ***сайта http://www.masterkit.ru****, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям "МАСТЕР КИТ". На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе "КИТы в журналах" предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей.*

*Ассортимент "МАСТЕР КИТ" постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.*

# Адреса некоторых магазинов, в которых можно приобрести продукцию "МАСТЕР КИТ"

**Киев**. **"Электронные наборы "МАСТЕР КИТ" почтой по всей Украине"**, e-mail: val@sea.com.ua, Киев-110, а/я 50, **"Издательство "Радіоаматор" ("МАСТЕР КИТ")**.
Тел./факс (044) 573-25-82, 573-39-38.
Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки. Узнать о наличии набора и его стоимости можно по телефону или электронному адресу. Полную информацию по наборам "МАСТЕР КИТ" см. на с.62-63.

**Киев**. "Инициатива", e-mail: ic@mgk-yaroslav.com.ua, ул. Ярославов Вал, 28, помещение сервисного центра SAMSUNG; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4), торговые места № 43, 44.
Тел.: (044) 235-21-58.

**Киев**. "Имрад", e-mail: masterkit@tex.kiev.ua, ул. Дегтяревская, 62, 5-й этаж, офис 67; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4).

**Киев**. "НикС", ул. Флоренции, 1/11, 1-й этаж, офис 24; рынок "Радиолюбитель" (ул. Ушинского, 4).

**Киев**. "Радиоман", ул. Урловская, 12.

**Одесса**. "NAD ПЛЮС", e-mail: nad@paco.net, ул. Успенская, 26 (во дворе); радиорынок, место № 10, по воскресным дням с 8.00 до 14.00.

**Санкт-Петербург**. "Мега-Электроника", e-mail: info@icshop.ru, http:// www. icshop.ru - магазин электронных компонентов on-line, ул. Большая Пушкарская, 41.
Тел. (812) 327-32-71, факс. (812) 320-86-13.

**Волгоград**. ChipSet, e-mail: chipset@interdacom.ru, ул. Петроградская, 3.
Тел. (8442) 43-13-30.

**Екатеринбург**. "Мегатрон", e-mail: 3271@mail.ur.ru, ул. Малышева, 90.
Тел. (3432) 56-48-36.

**Владивосток**. "Электромаркет", e-mail: elektro@east-net.febras.ru, http:// www.elektro.febras.ru, Партизанский проспект, 20, к. 314.
Тел. (4232) 40-69-03, факс 26-17-27.

**Барнаул**. "Поток", e-mail: escor_radio@mail.ru, ул. Титова, 18, 2-й этаж.
Тел.: (3852) 33-48-96, 36-09-61.

**Ижевск**. "Радио", e-mail: rdo@udmnet.ru, ул. Коммунаров, 230, пер. Широкий, 16, ул. 40 лет Победы, 52А.
Тел./факс: (3412) 43-72-51, 43-06-04.

**Киров**. "Алми", e-mail: mail@almi.kirov.ru, ул. Степана Халтурина, 2А.
Тел. (8332) 62-65-84.

**Красноярск**. "Чип-маркет", e-mail: sergals@mail.ru, http:// www.chip-market.ru, ул. Вавилова, 2А, радиорынок, строение 24.
Тел. (3912) 58-58-65.

**Мурманск**. "Радиоклуб", e-mail: rclub137@aspol.ru, ул. Папанина, 5.
Тел. (8152) 45-62-91.

**Новокузнецк**. "Дельта", e-mail: vic@nvkz.kuzbass.net, http://www.delta-n.ru, ул. Воровского, 13.
Тел. (3843) 74-59-49.

**Новосибирск**. "Радиотехника", e-mail: wolna@online.sinor.ru, ул. Ленина, 48.
Тел./факс (3832) 54-10-23.

**Новосибирск**. "Радиодетали", e-mail: wolna@online.sinor.ru, ул. Геодезическая, 17.
Тел./факс (3832) 54-10-23.

**Норильск**. "Радиомагазин", e-mail: alex.minus@norcom.ru, ул. Мира, 1.
Тел./факс (3919) 48-12-04.

**Ставрополь**. "Радиотовары", e-mail: stavtvt@mail.ru, ул. Доваторцев, 4А.
Тел: (8652) 35-68-24.

**Ставрополь**. "Телезапчасти", e-mail: koketka@koketka.stavropol.net, пер. Черняховского, 3.
Тел. (8652) 24-13-12, факс (8652) 24-23-15.

**Тольятти**. "Радиодетали", e-mail: alexasa1@infopac.ru, ул. Революционная, 52.
Тел. (8482) 37-49-18.

**Тольятти**. "Электронные компоненты", e-mail: impulse@infopac.ru, ул. Дзержинского, 70.
Тел. (8482) 32-91-19.

**Томск**. ООО "Элко", м-н "Радиодетали", e-mail: elco@tomsk.ru, http:// elco.tomsk.ru, пер. 1905 года, 18, офис 205.
Тел. (3822) 51-45-25.

**Тюмень**. "Саша", e-mail: vissa@sibtel.ru, ул. Тульская, 11.
Тел./факс (3452) 32-20-04.

**Уфа**. "Электроника", e-mail: bes@diaspro.com, пр. Октября, 108.
Тел.: (3472) 33-10-29, 33-11-39.

**Хабаровск**. "ТВ Сервис", e-mail: tvservice@pop.redcom.ru, ул. Шеронова, 75, офис 13.
Тел. (4212) 30-43-89.

# Недорогие и эффективные модули для силовых преобразователей

EUPEC - мировой лидер в разработке и производстве силовых модулей. Компания, образованная в 1990 г. компаниями Siemens и AEG, сегодня является подразделением корпорации Infinion Technologies. Главный офис компании находится в немецком городе Варштейн с заводами и представительствами в Венгрии, Франции и США.

Политика компании направлена на экспорт продукции и технологий производства силовых модулей, в связи с чем происходит постоянное увеличение представительств по всему миру (особенно в промышленно развитых странах и регионах).

На сегодняшний день штат компании составляет более 1100 высококвалифицированных сотрудников разных специальностей, которые являются примером организованной, сплоченной общими интересами команды, способной оперативно решать проблемы различной степени сложности.

Квалификация специалистов, высокие технологии и финансовые возможности компании позволяют EUPEC разрабатывать и производить продукцию высочайшего качества, многие образцы которой уже сейчас признаны мировыми стандартами и широко применяются в промышленности.

**Первичный блок IGBT для силового преобразователя**

Компания EUPEC начала выпуск IGBT новой серии PrimeSTACK для силовых преобразователей. Данная система включает топологии основных силовых конверторов с соответствующим контролем температуры и всем необходимым оборудованием для измерения температуры, тока и напряжения. EUPEC вложила весь свой опыт в силовой электронике в это основное устройство для силовых преобразователей.

Все контрольно-измерительные каналы PrimeSTACK изолированы от силовой цепи. Кроме того, для обеспечения безопасности функционирования устройства даже при наихудших электромагнитных условиях окружающей среды оно оснащено заземлением и экранированием.

Благодаря нескольким функциям мониторинга PrimeSTACK представляет самозащитную конфигурацию силового ключа. Это позволяет конструкторам легко и быстро разрабатывать безопасные и высокоэффективные силовые преобразователи в широком диапазоне мощностей.

Серия устройств PrimeSTACK может оснащаться воздушным и водяным охлаждением стандартной конструкции. Благодаря гибкому конструкторскому подходу с данным первичным блоком IGBT совместимо любое другое охладительное устройство.

Гибкий модульный подход, используемый в технологии IGBT последнего поколения, позволяет создавать модули IGBT, которые применяются при напряжении до 1700 В. Более того, EUPEC использовала свою новую технологию управления IGBT в устройствах серии PrimeSTACK. Таким образом, использование PrimeSTACK является эффективным способом получить недорогие и технически конкурентоспособные, удовлетворяющие запросам клиентов решения в быстрые сроки и при низких затратах, в том числе и для маленьких и средних серий устройств.

**Компания Eupec представляет первую демонстрационную плату новой серии EvalDRIVER**

С новой торговой маркой EvalDRIVER Eupec представляет первую демонстрационную плату 6I10Y12. Данная система осуществляет измерения тока, напряжения и температуры посредством NTC, а также имеет выходы Fault. Плата предназначена для работы с модулем IGBT FP10R12YT3 EasyPIM 1200В. Впервые в нем используется технология бесстержневого трансформатора EiceDRIVER. К продукту прилагается подробное описание технических характеристик.

Особенности и возможности:

мониторинг короткого замыкания для немедленного отключения системы;

контроль температуры и перегрузки по току;

драйвер EiceDRIVER 2ED020I12-F основан на последней технологии бесстержневого трансформатора;

компактный модуль EasyPIM 2 IGBT, включающий входной мостовой выпрямитель B6, демпфирующий чоппер, трехфазный мостовой IGBT-инвертор и NTC-термистор.

Данная демонстрационная плата является вспомогательным средством для конструирования и проведения быстрого тестирования устройств на современных модулях IGBT с использованием драйверов новейших технологий.

Таким образом, основываясь на многолетнем опыте разработок силовых модулей и технологии IGBT, компания Eupec предлагает нестандартные решения в области мощных силовых преобразователей.

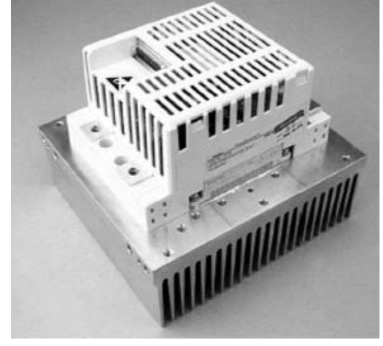
**EconoPACKTM+dual**

Используя торговую марку EconoPACKTM+dual, компания Eupec предлагает новый дизайн корпуса для полумостов и чопперов. С появлением данной концепции компания дополнила созданный ею модульный стандарт EconoPACKTM+ более гибкой моделью.

Идеальное размещение плюсовых и минусовых выводов, а также чрезвычайно низкая индуктивность позволяют создать оптимальную конструкцию инвертора и упрощают параллельное соединение модулей.

Модель IGBT EconoPACKTM+dual позволяет пользователю справиться с многочисленными проблемами, возникающими при конструировании компактного инвертора.

Дальнейшего уменьшения стоимости можно достичь, используя встроенный NTC, так как при этом можно исключить датчик температуры на теплоотводе. Благодаря комбинации EconoPACKTM+dual с современным IGBT третьего поколения и диодам технологии Emcon пользователь имеет возможность сократить затраты на проведение разработок.



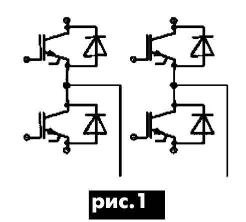
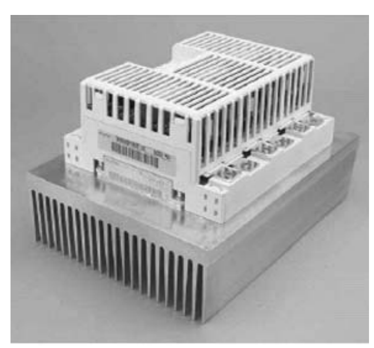


рис.1



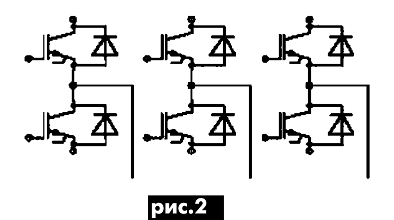


рис.2

**Современные решения компании Eupec в области драйверов IGBT**

Рынок силовых полупроводников в последнее время претерпел значительные изменения и развивается в двух разных направлениях. Кроме требований уменьшения стоимости новых устройств большое значение приобретает и время, затрачиваемое на процесс разработки. Компания Eupec объединяет свой многолетний опыт разработок силовых модулей и технологию IGBT с активным применением ноу-хау и новой технологии передачи сигнала.

Новая серия системы драйверов IGBT представлена торговой маркой EiceDRIVER. Первое устройство серии EiceDRIVER – полумостовой драйвер IGBT 2ED300C17-S/2ED300C17-ST (тяговая версия). Он предлагает высокую

функциональность, объединенную с максимальной надежностью и приемлемой ценой. Этот драйвер можно применять не только в тяговых системах и ветроэнергетике, но и в устройствах высокой мощности.

**Модули средней мощности 600В от компании Eupec по новой технологии IGBT третьего поколения**

С новыми модульными сериями EconoPIMTM, EconoPACKTM, EconoPACKTM+ и 62мм компания Eupec начинает продвижение на рынке новой технологии IGBT третьего поколения (600В).

Технология Trench-Fieldstop позволила добиться значительного снижения потерь в рабочем состоянии 600В IGBT и диодов EmCon3. Кроме этого, данная серия IGBT допускает максимальную температуру кристалла до 175°С. Дополнительные характеристики IGBT – быстрое выключение и устойчивость к коротким замыканиям. Благодаря этим свойствам (низкие потери и высокая температура кристалла) удалось значительно повысить выходную мощность по сравнению с предыдущими моделями IGBT.

Компактность при огромном разнообразии моделей – основные характерные черты модулей средней мощности от Eupec.

Так как расположение выводов модулей IGBT третьего поколения идентично модулям второго поколения, перейти на новые модули не составит особого труда.

Модуль IGBT играет важную роль в инверторах электроприводов, системах бесперебойного питания, при сварочных работах и в оборудовании индукционного нагрева.

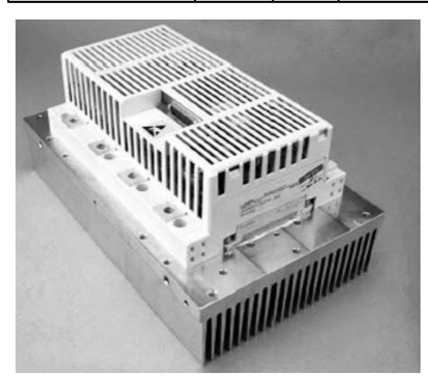
Серия модулей средней мощности EconoPIMTM, EconoPACKTM, EconoPACKTM+ и 62мм компании Eupec идеально подходит для применения в данных случаях. Технические характеристики оптимизированы для этих применений.

**Новые комплексные решения от Eupec PrimeSTACK™**

В конце 2004 г. комапания Eupec выпустила новое поколение готовых решений на основе IGBT PrimeSTACK™. Эти изделия имеют различные типоразмеры:

типоразмер 2 – полный мост (**рис.1**);

| PrimeSTACK | Типоразмер | Irms, A | SkiiP | Схема включения | Irms, A |
|---|---|---|---|---|---|
| 6PS0100R12DLC-3G | 3 | 123 | 132 GD 120 - 318 CTV | Трехфазный мост | 105 |
| 6PS0150R12DLC-3G | 3 | 150 | 232 GD 120 - 313 CTV | Трехфазный мост | 128 |
| 6PS0200R12DLC-3G | 3 | 169 | 342 GD 120 - 314 CTV | Трехфазный мост | 150 |
| 6PS0300R12DLC-3G | 3 | 190 | | Трехфазный мост | |
| 2PS0450R12DLC-3G | 3 | 425 | 632 GB 120 - 315 CTV | Полумост | 382 |
| 2PS0600R12DLC-3G | 3 | 507 | 942 GB 120 - 317 CTV | Полумост | 447 |
| 2PS0900R12DLC-3G | 3 | 540 | | Полумост | |
| 2PS0600R12DLC-4G | 4 | 545 | 832 GB 120 - 406 CTV | Полумост | 472 |
| 2PS0800R12DLC-4G | 4 | 633 | 1242 GB 120 - 407 CTV | Полумост | 527 |
| 2PS1200R12DLC-4G | 4 | 685 | | Полумост | |
| 6PS0300R12KE3-3G | 3 | 190 | 313GD122 - 3D | Трехфазный мост | 165 |
| 6PS0400R12KE3-3G | 3 | 210 | 513GD122 - 3D | Трехфазный мост | 204 |
| 6PS0400R12KE3-3G | 3 | 210 | 613GD123 - 3D | Трехфазный мост | 205 |
| 2PS1200R12KE3-3G | 3 | 600 | 1513GB122 - 3D | Полумост | 610 |
| 2PS1200R12KE3-3G | 3 | 600 | 1803GB123 - 3D | Полумост | 620 |
| 2PS1600R12KE3-4G | 4 | 755 | 2013GB122 - 4D | Полумост | 721 |
| 2PS1600R12KE3-4G | 4 | 755 | 2413GB123 - 4D | Полумост | 730 |



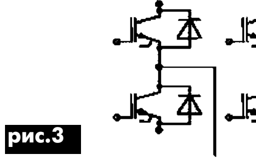


**рис.3**

типоразмер 3 – трехфазный мост (**рис.2**);

типоразмер 4 – трехфазный мост + чоппер (**рис.3**).

Соответствие PrimeSTACK™ модулям SkiiP Semikron International приведено в **таблице**.

Преимущества, которые дают готовые сборки PrimeSTACK™:

можно использовать любой радиатор с любым расположением монтажных отверстий;

любой модуль IGBT при выходе из строя можно заменить;

в конструкции отсутствуют прижимные соединения;

надежная изоляция между схемой управления и силовой частью;

подобранные и согласованные драйверы силовых модулей;

изолированные цепи измерения постоянного напряжения;

изолированные цепи измерения температуры под основанием;

можно заказать любые топологии сборок.

Готовые конструкции PrimeSTACK™ являются хорошим решением для повышения технологичности производства, что в конечном счете скажется на себестоимости.





*Многочисленные малые предприятия, производящие товары народного потребления, сталкиваются с проблемами упаковки своего товара. Самый распространенный и недорогой способ – это упаковка в полиэтиленовую пленку. Автор предлагает изготовить упаковочную машину в домашних условиях, что не составит большого труда.*

# Упаковочная машина с использованием микроконтроллера PIC16F873

**С.М. Абрамов**, г. Оренбург

**Принцип действия**. За полчаса перед началом работы тумблерами SA4, SA1 включается термоусадочная камера и вентилятор M1 (**рис.1**),

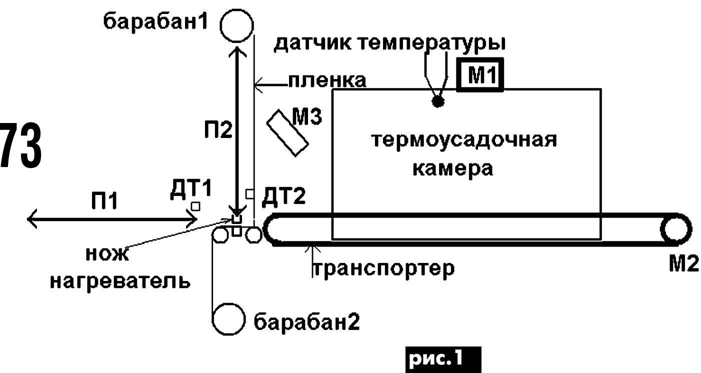



рис.1

рис.2

а также тумблером SA3 – нагреватель (**рис.2**). Когда в термоусадочной камере температура достигнет 170...220°С (подбирается экспериментально), приступают к работе. Включают тумблер SA2 и подают воздух в пневмосистему. На стол укладывают изделие, затем нажимают кнопку "Пуск". Конвейер останавливается, пневмопоршень П1 сдвигает изделие на конвейер, оборачивая его пленкой, срабатывает датчик ДТ1, и поршень возвращается в исходное состояние.

Затем опускается пневмопоршень П2 с нагревателем и ножом. Срабатывает датчик ДТ2, включается таймер 0. Нагреватель сплавляет пленку, а нож ее обрезает. После некоторой выдержки времени нож отключается и включается таймер 1, происходит выдержка времени, необходимая для остывания ножа. Включается конвейер, и поршень П2 возвращается в исходное состояние, и одновременно включается вентилятор М3 на время таймера 2, охлаждая место стыка. Изделие заходит в печь. На выходе из печи пленка обсаживает изделие, приобретая вид упаковки.

Нагреватель представляет собой ТЭН, а нож – нихромовую проволоку диаметром 0,5 мм. Печь изготовлена из асбестовых плит, на внутренних стенках установлены ТЭНы, их количество и мощность зависят от объема термоусадочной камеры.

Для уменьшения оттока тепла наружу на входе и выходе камеры навешивают термостойкую шторку из стеклоткани. Вентилятор М1 необходим для перемешивания горячего воздуха внутри камеры. Для охлаждения изделия возможна установка двух-трех вентиляторов на выходе печи. Термопару регулятора температуры устанавливают сверху термокамеры, как можно ближе к изделию.

Эскиз механической части упаковочной машины показан на **рис.3**. Несущая часть машины изготовлена из квадратного профиля (11), который жестко прикреплен к термопечи (1). В верхней и нижней частях каркаса установлены съемные валы с рулонами полиэтиленовой пленки (2). Пленка с обоих валов спаяна между собой (10), в процессе работы сматывается равномерно. В исходном состоянии горизонтальный поршень (4) с захватом (8) выдвинут вперед, а вертикальный поршень (5) с нагревателем и ножом (6) находится в верхнем положении. Оператор устанавливает изделие (7) на стол (9) и нажимает кнопку пуск. Втягивается поршень (4) и захватом (8) сдвигает изделие (7) на конвейер термопечи, тем самым оборачивает изделие пленкой. Затем поршень возвращается в исходное состояние. Далее опускается поршень (5), и происходит спайка и обрезание пленки. Поршень поднимается, и включается конвейер. Изделие заходит в печь, приподняв шторки из стеклоткани (3). Под воздействием температуры 170...220°С пленка облегает вокруг изделия. По выходе из печи упакованное изделие охлаждается мощными вентиляторами.

Весь алгоритм работы возложен на микроконтроллер PIC16F873 (**рис.4**), который запитывается от трансформатора Т1, диодного моста VD25–VD28, микросхемы стабилизатора D1 и фильтрующих конденсаторов С2, С3, С6. Диодный мост VD29–VD32, а также конденсатор С1 необходимы для работы входных оптронов VS13–VS16. Резистивные делители R31–R34, R39–R42 необходимы для предотвращения попадания отрицательного напряжения на входы микроконтроллера. Резисторы R35–R38 ограничивают входной ток светодиодов оптронов, а конденсаторы С7–С10 и диоды VD36–VD39 предотвращают проникновение помех на вход микроконтроллера. Так как данная пневматика работает на двухпозиционных клапанах, рассчитанных на переменное напряжение 220 В, выходные ключи выполнены по схеме тиристорных и симисторных оптронов и собраны на тиристорах VS1–VS4, симисторах VS5, VS6, динисторных оптронах VS7–VS12, диодах VD1–VD24 и резисторах R1–R12. Светодиоды HL1–HL6 индицируют включение клапанов. Микроконтроллер обеспечивает все временные задержки и индицирует их на двух младших индикаторах с точностью 0,1 с. На старшем индикаторе отображается номер таймера, который можно переключить в момент установки кнопкой SA2. Время устанавливают кнопками SA3–SA4.

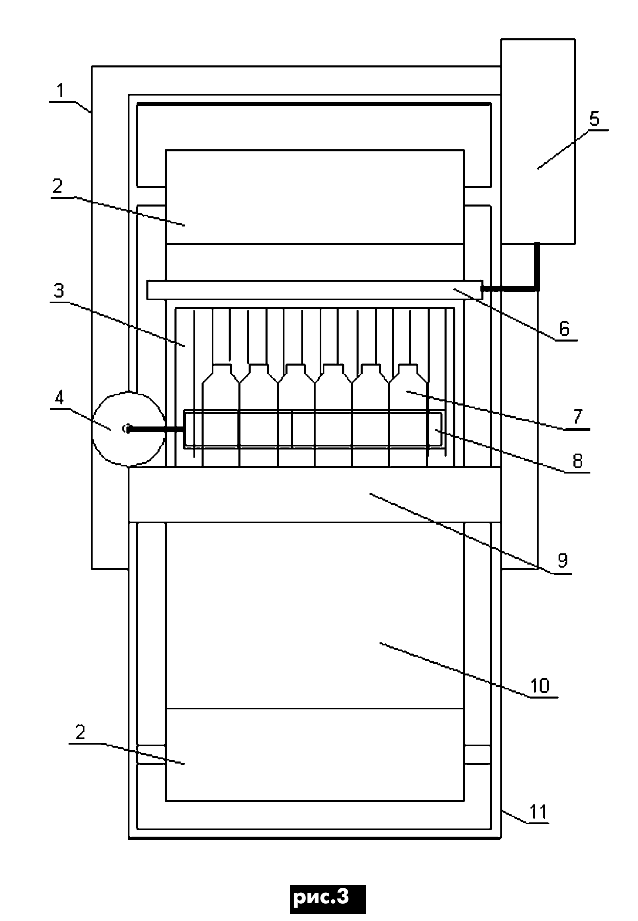



**рис.3**

Вся схема собрана на односторонней печатной плате размером 102х122 мм.

Трансформатор Т1 (рис.4) мощностью 3...5 Вт. Вторая и третья обмотки намотаны проводом диаметром 0,4 мм и рассчитаны на 11 и 19 В соответственно. Конструкция трансформатора Т1 (рис.2) мощностью 100...200 Вт зависит от диаметра примененного нихромового провода [1]. Помехоподавляющие RC-цепочки устанавливают непосредственно на катушки клапанов, для напряжения 220 В R=220 Ом, С=0,1 мкФх1000 В. Пускатели К1–К3 на рабочее напряжение 220 В и коммутируемые токи, зависящие от примененных ТЭНов и двигателей. В качестве датчиков ДТ1, ДТ2 применены герконы от системы офисной сигнализации. В качестве терморегулятора применен серийно выпускаемый терморегулятор ТЕРМ-02а, но вполне мож-





рис.4

но использовать и самодельный, рассчитанный на работу при температуре 100...300°С.

*Рисунок печатной платы, программа, написанная на Ассемблере, и HEX-файл выложены на сайте журнала* ***http://www.ra-publish.com.ua***.

*Литература*
1. Дорогов В. Как рассчитать спираль//Моделист-Конструктор. – 1986. – №7.

# Измеритель эквивалентного последовательного сопротивления электролитических конденсаторов

**А.Г. Зызюк**, г. Луцк

*(Окончание. Начало см. в РА 3/2005)*

**Конструкция**. Задача создания миниатюрного прибора не ставилась, нужно было поместить прибор и батарею аккумуляторов Д-0,26Д в пластмассовый корпус размерами 230х80х35 мм. Прибор конструктивно выполнен на четырех отдельных печатных платах. Плата усилителя и расположение деталей на ней показано на **рис.2**, плата генератора и расположение деталей на ней - на **рис.3**, плата стабилизатора напряжения и расположение деталей на ней - на **рис.4**, плата детектора и расположение деталей на ней - на **рис.5**. Такое исполнение прибора вызвано заменой отдельных блоков новыми в результате проводившихся экспериментов и модернизаций устройства. Модульно-блочная конструкция всегда оставляет шанс к "отступлению". В рассматриваемом варианте намного проще проводить модернизацию или ремонт. Ведь легче заменить один небольшой блок, чем заново создавать новую конструкцию на одной большой печатной плате. Перед размещением в указанном корпусе, размеры всех плат были уменьшены (платы аккуратно обрезаны ножницами по металлу).

Для того чтобы обеспечить возможность измерения минимальных величин сопротивлений, нужно минимизировать сопротивления, соединяющие вход прибора с Сх. Для этого недостаточно применить короткие провода. Монтаж прибора выполнен так, чтобы общие провода схем генератора, усилителя и точки подключения Сх находились на минимальном удалении друг от друга. Непродуманный монтаж легко нарушит нормальную работу прибора в диапазоне 1 Ом, превратив его в весьма неудобный и посредственный измеритель этого диапазона. Именно ради этого диапазона автор взялся за разработку данного устройства, поскольку реализовать "традиционный" диапазон измерения ЭПС можно по более простым схемам. Диапазон 0...1 Ом позволяет очень быстро "разбираться" с такими конденсаторами, как 10000 мкФ и более.

**Настройка**. Несмотря на наличие в схеме шести подстроечных резисторов и других элементов, требующих подбора, настройка прибора не является сложным процессом. Первоначально движки всех подстроечных резисторов устанавливают в положение, соответствующее максимальному сопротивлению. На время настройки использовались многооборотные резисторы типа СП5-3, хотя печатные платы разрабатывались под исполнение СП-38В. После настройки прибора все они были заменены постоянными резисторами.

Настройку начинают с СН. К выходу СН подключают резистор МЛТ-0,25 сопротивлением 1,2 кОм. Подбором резистора R13 достигают минимально возможного тока через транзистор VT6, при котором СН сохраняет устойчивую работу при входном напряжении от 7 и до15 В. Увлекаться чрезмерным уменьшением этого тока не следует. Рекомендуемая величина его - 100...500 мкА. После установки этого тока приступают к подбору резистора R14. От него зависит выходное напряжение СН, величину которого устанавливали в пределах 6...6,3 В. Дополнительно уменьшить падение напряжения на СН можно заменой резистора R12 проволочной перемычкой (после настройки всего прибора). Однако СН тогда лишается ограничения тока при нештатных ситуациях в нагрузке СН.

Настройка усилителя на транзисторах VT7, VT8 заключается в подборе сопротивления резистора R24 для достижения усиления по напряжению приблизительно в 20 раз (на рабочей частоте). Точность указанной величины здесь не важна. Куда важнее стабильность усиления, которая больше всего зависит от стабильности элементов C10, R24, R25, VT7. Показанное на схеме рис.1 положение контактов переключателя SA1 соответствует диапазону 10 Ом. Замыкают контакты кнопочного выключателя SA4. Таким образом, вместо конденсатора Сх к входу прибора подсоединен высокостабильный калибровочный резистор R21 сопротивлением 10 Ом. Затем резистором R18 устанавливают напряжение 10 мВ на резисторе R21 (и 200 мВ, если необходимо, подбором R24 - на эмиттере VT8). Уменьшая сопротивление резистора R5, устанавливают стрелку измерителя PA1 на конечную отметку его шкалы (100 мкА). Подстроечным резистором R11 устанавливают показания цифрового вольтметра 100 мВ. При необходимости уменьшают и сопротивление резистора R7. Наличие калибровочных резисторов позволяет быстро оценивать работоспособность налаженного прибора.

Необходимо определиться также с наладкой узла защиты PA1. В этой схеме имеются свои тонкости. Для того чтобы не устанавливать никаких дополнительных элементов - индикаторов включения прибора (непременно потребляющих электроэнергию, затраченное время и усложняющих схему), автор использовал "гистерезис" схемы защиты в плане индикации включения прибора. С помощью резисто-

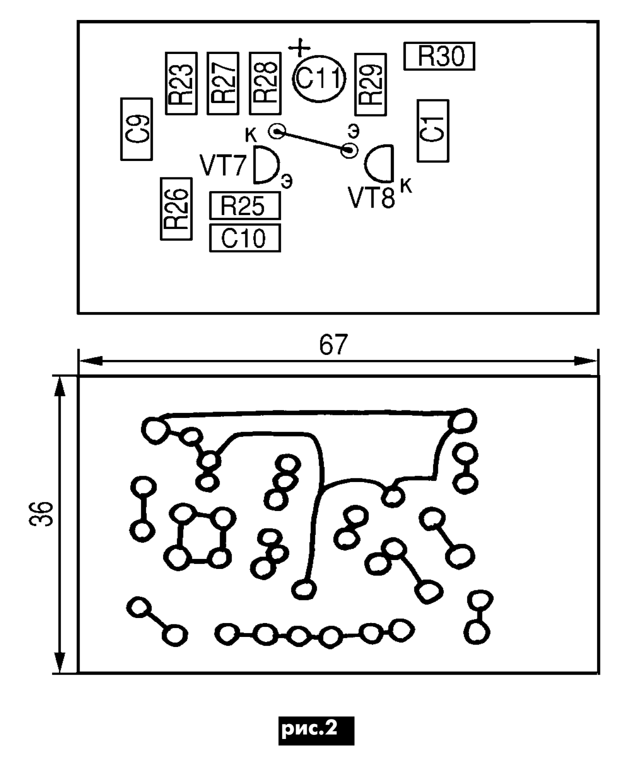
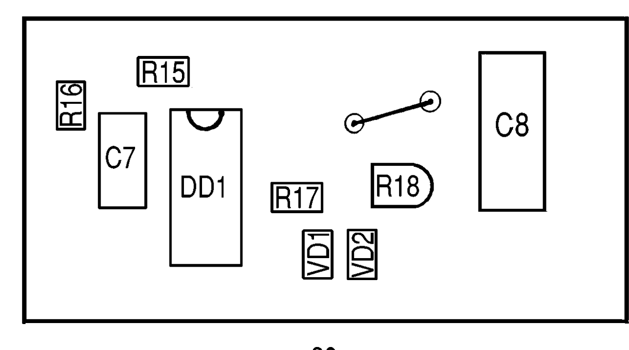



рис.2



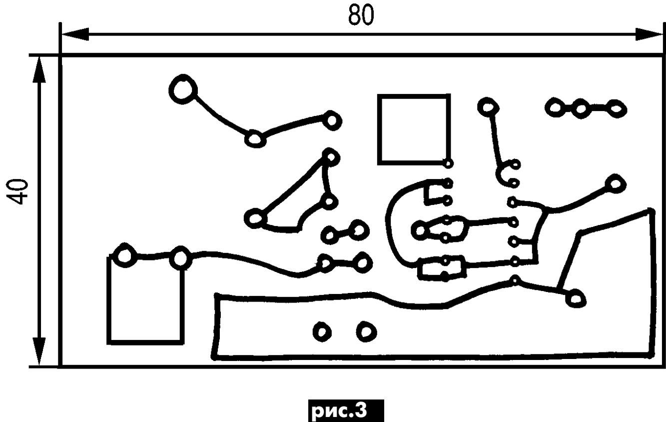




рис.3



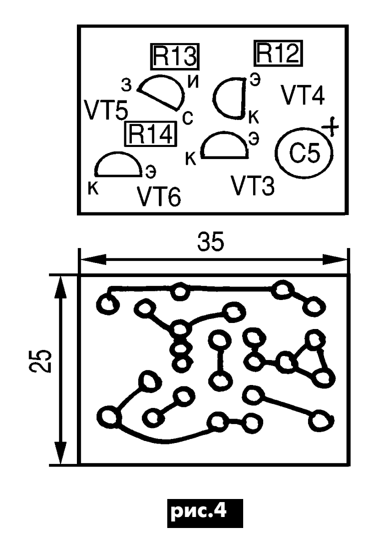
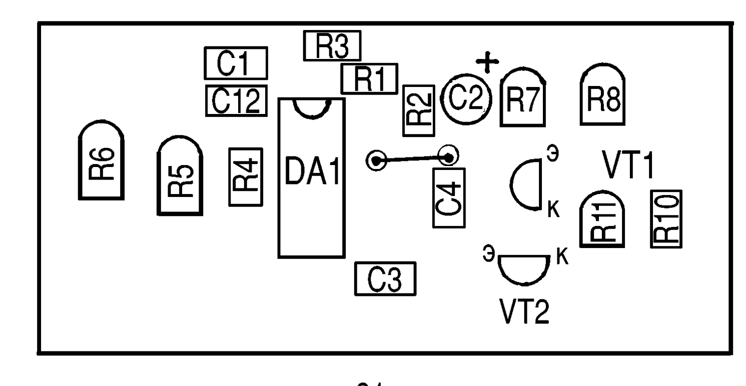




рис.4



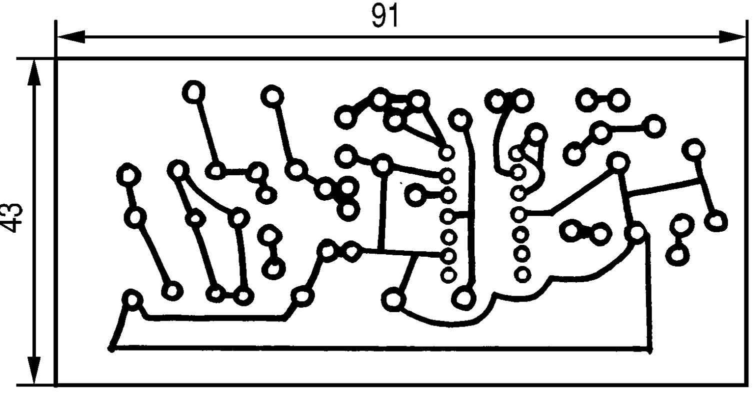




рис.5

ра R8 устанавливают ток срабатывания защиты 130...150 мкА. После срабатывания защиты (оба транзистора открыты) стрелка PA1 возвращается в некоторое среднее положение шкалы. Изменяя сопротивление R8, можно достичь такого включенного состояния транзистора VT2, что стрелку прибора PA1 удастся "затянуть" практически в любой рабочий участок шкалы PA1. Такое состояние схемы защитного узла оказывается весьма стабильным, не требующим никакой последующей подстройки. Во многом этому схема обязана использованию указанных типов транзисторов.

Положение стрелки в рабочем секторе не мешает измерениям, поскольку защита не привязана к величине рабочего тока PA1. Закорачивание выводов Cx прибора или подсоединение исправного конденсатора Cx тут же вызывает установку стрелки в положение, соответствующее величине измеряемого сопротивления. И только завышенное значение тока через PA1 снова приводит защиту в действие. Такой замечательной защитой можно оснастить многие измерительные приборы. Защиту настраивают один раз и больше сопротивление резистора R8 не изменяют. Иначе потребуется дополнительная настройка прибора по причине изменения общего сопротивления резисторов R7 и R8.

Далее переводят переключатель SA1 в положение, соответствующее диапазону 1 Ом. Так же, как и при настройке прибора в диапазоне 10 Ом, но более тщательно, закорачивают выводы SA4. Несмотря на то, что в конструкции применены прецизионные калибровочные резисторы, их пришлось подбирать. Виной тому оказалось наличие значительного сопротивления, вносимого проводами и контактами SA4, SA1.2. Поэтому в диапазоне 1 Ом при настройке замыкают контакты уже обоих выключателей (с кнопкой наладка неудобна, поэтому ее контакты закорачивали даже при настройке в диапазоне 10 Ом). Дело в том, что прибор легко фиксирует переходные сопротивления контактов выключателей SA1.2 и SA4.

В данной схеме практически никакой токовой нагрузки контакты SA1 и SA4 не несут. С этой целью и применен кнопочный вариант исполнения SA4, фактически исключающий подачу энергии неразряженного конденсатора Cx на эти переключатели. Это означает, что их переходные сопротивления будут долговременно стабильными. В результате их можно стабильно "нейтрализовать", уменьшив сопротивления R20, R21. В авторском варианте прибора параллельно R20 включен резистор 22 Ом (МЛТ-0,5) и параллельно R21 - резистор 130 Ом (МЛТ-0,5).

Регулировочные операции повторяют, чтобы обеспечить максимальную точность измерений на обоих диапазонах. Конечно, прибор не должен на разных диапазонах индицировать совершенно разные показания при одном и том же подключенном конденсаторе Cx. В диапазоне 1 Ом настройка требует установки напряжения на табло цифрового вольтметра 100 мВ с помощью подстроечного резистора R6. Поскольку этот резистор подключается параллельно резистору R5, то не следует забывать о зависимости наладки диапазона 1 Ом от наладки 10 Ом. Такой вариант коммутации проще схемотехнически и практически (вместо трех проводов к плате подходят только два). В последнюю очередь подбирают номинал резистора R9, с тем чтобы 100 мВ на цифровом мультиметре соответствовало 10 В напряжения аккумулятора.

**Модернизация прибора**. Если прибор нужен только для стационарных условий эксплуатации, то СН из схемы удаляют. При исключении стрелочного измерителя PA1 схема также упрощается, элементы R8, VT1, VT2 убирают. Вместо резистора R8 устанавливают проволочную перемычку. Такой вариант (без измерителя PA1) позволяет немного снизить энергопотребление прибора за счет схемы детектора. После удаления стрелочной головки, учитывая большое входное сопротивление цифрового тестера, номиналы резисторов R7, R10, R11 увеличивают в 10 раз. Тем самым разгружают выход ИМС, что благоприятно сказывается на работе ИМС. Конденсатор C4 заменяют неэлектролитическим К10-17-2,2 мкФ. Впрочем, чтобы повысить надежность прибора, все электролитические конденсаторы впоследствии были заменены неэлектролитическими (К10-17-2,2 мкФ).

В случае совместного использования данного прибора с цифровым мультиметром, имеющим диапазон 0...200 мВ или 0...2000 мВ, легко расширить диапазон измеряемых сопротивлений "вверх", т.е. до 20 Ом. Нужно только заново подобрать номиналы элементов R7 и R10.

***Уточнение***. *В спецификации примененных в приборе деталей, которая приведена в первой части статьи (РА 3/2005, с. 24, 3-я колонка, 3-й абзац сверху), сопротивление резисторов R19, R22 должно быть не 330 кОм, а 330 Ом. Приносим свои извинения.*

*Литература*

1. Новаченко И.В. Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры. - М.: Радио и связь, 1989.
2. Зызюк А.Г. Особенности ремонта усилителей WS-701//Радіоаматор. - 2004. - №6. - С.11-13.
3. Зызюк А.Г. Некоторые особенности ремонта СДУ//Радіоаматор. - 2004. - №7. С.12-13.
4. Зызюк А.Г. Мини-дрель ремонтника и радиолюбителя//Радіоаматор. - 2004. - №8. - С.20-21.
5. Зызюк А.Г. Простой измеритель емкости//Радіоаматор. - 2004. - №9. - С.26-28.
6. Зызюк А.Г. О простых и мощных стабилизаторах напряжения//Электрик. - 2004. - №6. - С.10-12.
7. Зызюк А.Г. Генератор стабильного тока для зарядки аккумуляторов и его применение при ремонте и конструировании радиоэлектронных средств//Электрик. - 2004. - №9. - С.8-10.
8. Радіоаматор. Лучшее за 10 лет (1993-2002). - К.: Радіоаматор, 2003.

# Химические материалы для электроники. Часть 3

**А.Н. Пугаченко**, г. Киев

*В первой и второй частях цикла статей о химических материалах для электроники были рассмотрены средства KONTAKT CHEMIE для производства, обслуживания и ремонта электронных изделий: очистки, защиты от воздействия внешних факторов, придания проводящих свойств, изготовления печатных плат, поиска сбоящих компонентов. В очередной части рассмотрим средства для обслуживания контактов, защиты от влаги и смазки. Полная классификация продуктов KONTAKT CHEMIE приведена в [1].*

**Средства для обслуживания контактов**

В процессе работы любого контакта (разъем, переключатель, реле) периодически возникает электрическая дуга, которая ведет к увеличению температуры. В результате этого на контактных поверхностях появляются окислы, ухудшающие электрический контакт. Кроме того, на контактах могут оседать пыль, конденсат (водяной или масляный) и другие инородные вещества. При загрязнении контакта ухудшается проводимость и увеличивается электрическое сопротивление, что ведет к нагреву, увеличению окисленного слоя и еще большему ухудшению проводимости. В результате это приводит к неправильной работе устройства, а порой и к выходу его из строя. В связи с этим большинство контактов требует регулярного обслуживания в процессе эксплуатации.

Обслуживание контактов обычно делится на три этапа: растворение окислов, очистка поверхности от растворенных окислов и других загрязняющих веществ, защита поверхности контакта. Этапы обслуживания контактов и применяемые продукты показаны на **рис.1**. Характеристика защитных и смазывающих свойств приведена в **табл.1**.




рис.1,а рис.1,б







рис.1,в

**Таблица 1**

| Название продукта | Kontakt 61 | Kontakt 40 | Kontakt Gold 2000 |
|---|---|---|---|
| Защитные свойства | Хорошие | Отличные | Хорошие |
| Смазывающие свойства | Хорошие | Хорошие | Отличные |

Для растворения окислов на контактах применяют Kontakt 60.

• **Kontakt 60** – преобразователь окислов, сульфидов, коррозионных продуктов. Препарат действует на основе химической реакции, не взаимодействует с металлом контакта, зато вступает в реакцию с образовавшимися на поверхности контакта оксидами, коррозией, сульфидами, преобразует их в растворимые компоненты. После высыхания они остаются на контактной поверхности в виде маслянистой пленки.

Растворимые компоненты, полученные в результате взаимодействия с Kontakt 60, а также другие загрязнения (масло, жир, пыль) следует смыть с помощью Kontakt WL.

• **Kontakt WL** – очиститель и обезжириватель поверхностей контактов. Смывает все инородные вещества с поверхности контакта, оставляя чистую металлическую поверхность.

Чистая поверхность контакта абсолютно ничем не защищена и подвержена воздействию коррозии и образованию окислов. В связи с этим после очистки поверхности контакт обязательно надо защитить. Кроме того, контакт "металл-металл" необходимо смазать во избежание образования микроцарапин в процессе работы. Для этого применяются: Kontakt 61, Kontakt 40, Kontakt Gold 2000, Kontakt Cleaner 390.

• **Kontakt 61** – защитное и смазывающее вещество для контактов. Оставляет тонкую пленку, которая защищает и смазывает поверхность контакта. Пленка не ухудшает электрической проводимости.

• **Kontakt 40** – защитное и смазывающее вещество. Применяется, когда важна высокая степень защиты от коррозии. Смазывающие свойства несколько лучше, чем у Kontakt 61, электрическая проводимость умеренная. Может применяться для обслуживания высоковольтных контактов. Вещество Kontakt 40 является многофункциональным и универсальным: вытесняет воду, является проникающей смазкой, растворяет коррозию на металлических частях различных механизмов и защищает от нее. Широко применяется в быту: свойства аналогичны свойствам распространенного вещества WD-40.

• **Kontakt Gold 2000** – высокосортное синтетическое масло. Оставляет пленку с высокой электрической проводимостью. Имеет хорошие антикоррозионные и великолепные смазывающие свойства. Благодаря перечисленным свойствам рекомендуется применять к контактам, покрытым благородным металлом (золотом, серебром, палладием), мягким металлом, контактам с высоким давлением между контактными пластинами, а также миниатюрным контактам.

Особое место занимает комплексный очиститель и протектор контактов Kontakt Cleaner 390 (**рис.2**).

• **Kontakt Cleaner 390** – эффективно удаляет грязь, пыль, масла и прочие загрязнения, не повреждая металл контакта, однако данное средство не растворяет окислы, образовавшиеся на поверхности контакта. Образует защитную пленку. Этот препарат является универсальным. Защитная пленка менее устойчива, чем в препаратах Kontakt 61, 40, Gold 2000. Универсальный препарат Kontakt Cleaner 390 требует более регулярного применения.

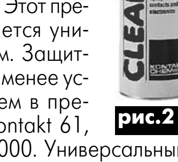



рис.2

**Смазка**

Жидкие и аэрозольные смазочные покрытия KONTAKT CHEMIE оптимизированы для применения в механических узлах электронных изделий, несмотря на это они широко применяются для смазки любых трущихся поверхностей. Смазка должна наноситься не только на этапе сборки изделия. Поскольку смазывающий слой со временем утончается и пропадает вовсе, с той или иной периодичностью необходимо производить дополнительную смазку в процессе эксплуатации изделия.

**Таблица 2**

| Название продукта | Kontakt 61 | Kontakt 40 | Kontakt Gold 2000 | Vaseline 701 | Lub Oil 88 |
|---|---|---|---|---|---|
| Смазывающие свойства | Умеренные | Хорошие | Отличные | Отличные | Отличные |
| Толщина пленки | Тонкая | Тонкая | Очень тонкая | Очень толстая | Тонкая |










рис.3





4*




рис.4





рис.5

Как правило, смазка также обновляется при ремонте изделия. Иногда в процессе эксплуатации изделия смазка высыхает и затвердевает или становится смолянистой.

Перед первым или повторным нанесением смазки рекомендуется произвести очистку смазываемых поверхностей от загрязнения и остатков старой смазки. Весь спектр средств для очистки рассмотрен в [1].

Смазки торговой марки KONTAKT CHEMIE делятся на три основные подгруппы: жидкие смазки на основе минеральных (**рис.3**) и синтетических (**рис.4**) масел и сухие смазки на основе порошка (**рис.5**). Свойства жидких смазок на основе минеральных и синтетических масел приведены в **табл.2**.

Жидкие смазки изготовлены на основе масла, при нанесении на поверхность оставляют устойчивую пленку. Активные добавки улучшают прилипание пленки к поверхности и повышают химическую устойчивость к различным средам. При выборе смазывающего средства следует помнить, что чем больше толщина пленки, тем дольше пленка сохраняется на поверхности.

• **Kontakt 61, Kontakt 40, Kontakt Gold 2000** – препараты, предназначенные в основном для смазывания и защиты поверхностей контактов. Они подробно рассмотрены выше, в разделе "Средства для обслуживания контактов". Могут применяться для смазывания любых металлических поверхностей.

• **Vaseline 701** – универсальная толстопленочная смазка на основе высокоочищенного вазелина. Оставляет толстую устойчивую пленку белого цвета, обладает высокой вязкостью и низкой текучестью. Является химически нейтральной, помимо смазки защищает поверхность от воздействий окружающей среды. Применяется для смазки чувствительных материалов, пластиковых и резиновых деталей, а также как смазывающее и защитное вещество для узлов антенного, телекоммуникационного и другого наружного электронного оборудования.

• **Lub Oil 88** – универсальная тонкопленочная бескислотная смазка. Обладает умеренной текучестью. С течением времени не подвержена смолообразованию. Применяется для смазки прецизионных механизмов, пригодна для обработки любых металлических поверхностей. Дополнительное применение: растворяет грязь на поверхности и вытесняет ее, а значит, не требует тщательной очистки смазываемой поверхности.

• **Silicone 72** – смазка на основе синтетического масла с высоким содержанием силикона (43%). Отличия данной смазки от смазок на основе минеральных масел заключаются в том, что она разработана для высокотемпературных применений и обладает диэлектрическими свойствами. Не высыхает, не оставляет пятен. Совместима с любыми материалами поверхностей. Может использования для смазки проводов и кабелей. Одно из применений – предотвращение разрядов и утечек тока в высоковольтных трансформаторах. Может применяться как разделительный агент (препятствует взаимному прилипанию деталей).

• **Kontaflon 85** – сухая смазка на основе тефлонового порошка. Не содержит жир, не оставляет пятен. Химически нейтральна, устойчива к агрессивным средам, не горюча. Идеальна для смазки медленно движущихся механических частей, а также для смазки проводов и кабелей. Также применяется как разделительный агент.

• **Graphit 33** – токопроводящее защитное покрытие (подробнее рассмотрено ниже), может использоваться как графитовая смазка.

**Защита от коррозии**

Зачастую антикоррозионная защита в электронике имеет более высокое значение, чем в других областях техники. Даже совсем незначительная коррозия изменяет электрические параметры компонентов устройства: увеличивается сопротивление контактных площадок, появляются паразитные емкости, в проводниках возникают "шумы" – все это приводит к искажению параметров работы устройства.

Принцип действия антикоррозионных препаратов: при нанесении вещество хорошо растекается по поверхности, заполняя микротрещины, вытесняет влагу и растворяет продукты коррозии; оставляет на поверхности химически неактивную защитную пленку, исключающую контакт поверхности с влагой и не препятствующую прохождению электрического тока. В различных препаратах те или иные свойства выражены в разной степени.




рис.6

Препараты коррозионной защиты показаны на **рис.6**, характеристика их свойств приведена в **табл.3**.

• **Fluid 101** – препарат, применяющийся для восстановления поврежденного водой оборудования. Обладает сильными водовытесняющими свойствами. Оставляет очень тонкую пленку. В настоящее время мир переживает настоящий бум распространения портативной техники, особенно мобильных телефонов. Однако в отличие от стационарной портативная техника значительно чаще подвержена воздействию воды: носимые с собой устройства не только попадают под дождь, а порой и "ныряют" в воду. Наверное, поэтому препарат Fluid 101 получил крайне широкое распространение.

• **Kontakt 61** и **Kontakt 40** – препараты, предназначенные в основном для смазывания и защиты поверхностей контактов. О защитных свойствах этих препаратов рассказано выше, в разделе "Средства для обслуживания контактов". Отметим только, что могут применяться для защиты не только контактов, но и других поверхностей, подверженных воздействию коррозии.

• **Vaseline 701** – парафиновое масло белого цвета. Оставляет устойчивую толстую пленку на поверхности, благодаря чему обладает высокими защитными свойствами.

Также в перечне продуктов KONTAKT CHEMIE имеется препарат гальванической защиты от коррозии **Zink 62**, он подробно рассмотрен в [2].

**Срок годности продукции KONTAKT CHEMIE**

Большинство препаратов KONTAKT CHEMIE имеют срок годности 6 лет от даты изготовления. Исключения составляют: EMI 35, Graphit 33, Urethane 71, Plastik 70, Zink 62 – 4 года; Positiv 20 – 1 год.

**Меры безопасности при работе с аэрозольными препаратами**

• Содержание некоторых препаратов огнеопасно – не допускается их распыление вблизи открытого огня (впрочем, по технике безопасности на рабочем месте монтажника/ремонтника открытого огня быть не должно).

• Не допускается попадание препаратов в глаза, а некоторых препаратов – и на кожу (более подробные указания имеются на каждом баллоне препарата).

• Препараты необходимо использовать только в хорошо проветриваемом помещении, желательно наличие вытяжки на рабочем месте. Испарения некоторых препаратов могут вызывать головокружение и сонливость. Не допускается вдыхать капли спрея.

• Препараты необходимо хранить в недоступном для детей месте.

• Не допускать попадания прямых солнечных лучей и нагрев баллона свыше 50°С (требования для любых аэрозольных баллонов).

• После использования баллон должен быть утилизирован согласно документу WCE Европейского сообщества. К сожалению, в Украине эти требования широким массам пока не знакомы и выполнение их на практике не контролируется.

**Авторизированные точки продажи продукции KONTAKT CHEMIE**

Получить консультацию и информационные материалы, а также приобрести описанную выше продукцию можно в авторизированных точках продажи, координаты которых содержатся в различных рекламных материалах. Обращайте внимание на наличие защитной наклейки с буквами "CRC" между баллоном и этикеткой: именно она является *гарантией* подлинности и сохранности продукта. Если в торговых точках, где Вы обычно приобретаете продукцию, эти материалы не продаются – посоветуйте продавцу обратиться к официальному дистрибутору KONTAKT CHEMIE в Украине: именно сейчас идет активное формирование торговой сети.

***Продукцию KONTAKT CHEMIE можно получить почтой через редакцию журнала "Радіоаматор". Условия доставки и цены приведены на с.62–63 журнала "Радіоаматор".***

***Таблица 3***

| Название препарата | Fluid 101 | Kontakt 61 | Vaseline 701 | Kontakt 40 |
|---|---|---|---|---|
| Коррозионная защита | Хорошая | Хорошая | Отличная | Отличная |
| Электрические свойства | Хорошие | Хорошие | Отличные | Умеренные |
| Толщина пленки | Очень тонкая | Тонкая | Очень толстая | Тонкая |

*Литература*
1. Пугаченко А.Н. Химические материалы для электроники. Часть 1//Радіоаматор. – 2005. – №2. – С.20–22.
2. Пугаченко А.Н. Химические материалы для электроники. Часть 2//Радіоаматор. – 2005. – №3. – С.26–27.
3. http://www.crceurope.com/

| Наименование | Цена, грн. |
|---|---|
| Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 100 мл | 33 |
| Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 200 мл | 51 |
| Очиститель ВЧ узлов TUNER 600, 200 мл | 52 |
| Очиститель CLEANER 601, 200 мл | 74 |
| Очиститель принтеров PRINTER 66, 200 мл | 44 |
| Очиститель принтеров PRINTER 66, 400 мл | 67 |
| Очиститель флюса KONTAKT PCC, 200 мл | 80 |
| Вытеснитель влаги FLUID 101, 200 мл | 43 |
| Очиститель контактов KONTACT CLEANER 390, 200 мл | 45 |
| Очиститель контактов KONTAKT 60, 100 мл | 30 |
| Очиститель контактов KONTAKT 60, 200 мл | 45 |
| Очиститель KONTAKT WL, 200 мл | 43 |
| Очиститель KONTAKT IPA, 200 мл | 37 |
| Очиститель экранов SCREEN 99, 200 мл | 38 |
| Очиститель экранов SCREEN TFT, 200 мл | 35 |
| Удалитель наклеек LABEL OFF, 200 мл | 57 |
| Антистатик ANTISTATIK 100, 200 мл | 45 |
| Очиститель SURFACE 95, 200 мл | 40 |
| Очиститель DEGREASER 65, 200 мл | 78 |
| Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 67, 200 мл | 53 |
| Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 360, 200 мл | 58 |
| Сдуватель неогнеопасный JET CLEAN 360, 200 мл | 72 |
| Распылитель SPRAYNOZZLE JET CLEAN | 99 |
| Сдуватель неогнеопасный BLAST OFF HF 300 мл | 114 |
| Защита/смазка KONTAKT 61, 200 мл | 45 |
| Защита/смазка KONTAKT 40, 200 мл | 37 |
| Защита/смазка GOLD 2000, 200 мл | 134 |
| Смазка LUB OIL 88, 200 мл | 47 |
| Смазка VASELINE 701, 200 мл | 44 |
| Смазка SILICONE 72, 200 мл | 82 |
| Смазка KONTAFLON 85, 200 мл | 66 |
| Лак PLASTIK 70, 200 мл | 40 |
| Лак PLASTIK 70, 400 мл | 68 |
| Лак URETHAN 71, 200 мл | 51 |
| Флюс/защита плат FLUX SK 10, 200 мл | 44 |
| Защита антикоррозийная ZINK 62, 200 мл | 88 |
| Покрытие проводящее GRAPHIT 33, 200 мл | 78 |
| Покрытие проводящее EMI 35, 200 мл | 182 |
| Средство УФ-просвечивания TRANSPARENT 21, 200 мл | 52 |
| Лак POSITIV 20, 100 мл | 75 |
| Лак POSITIV 20, 200 мл | 99 |
| Замораживатель неогнеопасный FREEZE 75, 200 мл | 70 |



# ДЕТЕКТОР ИМПУЛЬСНОЙ ПОМЕХИ

*В данной статье предлагается устройство, позволяющее обнаруживать помехи на шине данных, приводящие к сбою в работе радиоэлектронной аппаратуры.*

**В.Ю. Демонтович**, г. Киев

Детектор импульсной помехи (ДИП) позволяет обнаруживать импульсные помехи на шине данных при низком или высоком уровнях потенциала на шине синхронизации (СИ). Принципиальная электрическая схема ДИП показана на **рис.1**.

Работа устройства основана на том положении, что во время действия периода СИ должен наблюдаться только один переход от лог."0" к лог."1" или от лог."1" к лог."0" на шине данных.

Выбор уровня потенциала на шине СИ выполняется с помощью переключателя SA1 и управляемого инвертора DD1.1:

при положении переключателя SA1 "1-СИ" производится поиск помехи на шине данных при высоком уровне потенциала на шине СИ;

при положении переключателя SA1 "0-СИ" производится поиск помехи на шине данных при низком уровне потенциала на шине СИ.

Выбор вида импульсной помехи на шине данных выполняется с помощью переключателя SA2 и управляемого инвертора DD1.2:

при положении переключателя SA2 "1-D" определяется наличие положительной помехи на шине данных;

при положении переключателя SA2 "0-D" определяется наличие отрицательной помехи на шине данных.

Передний фронт помехи устанавливает в нулевое состояние триггер DD3.1, что разрешит прохождение помехи через вентиль DD2.3. Задний фронт помехи установит в нулевое состояние триггер DD3.2, что определит запоминание помехи. Нулевое состояние триггера DD3.2 индицируется светодиодом VD1 и сохраняется до его сброса кнопкой SB1. При наличии только одного перепада потенциала на шине данных во время действия СИ триггер DD3.1 сбрасывается в течение периода СИ через вентиль DD2.1.

Устройство позволяет определять наличие импульсной помехи длительностью не менее 8...10 нс и целесообразно для применения в системах синхронной обработки данных.

Временные диаграммы работы устройства при положениях переключателей SA1 "1-СИ" и SA2 "0-D" показаны на **рис.2**.

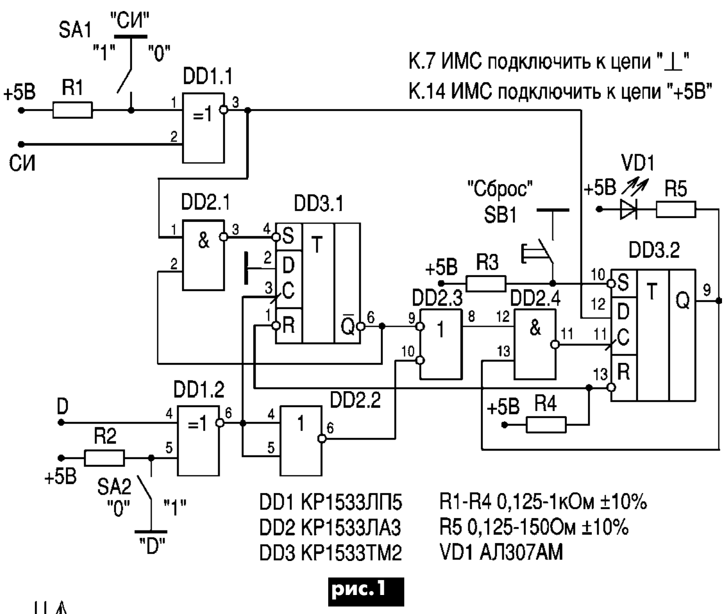



**рис.1**

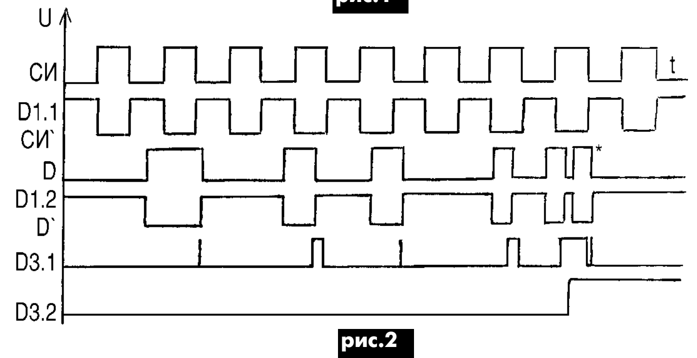



**рис.2**

* означает наличие отрицательной помехи на шине данных






# Технологические советы радиолюбителям

**С.А. Елкин**, UR5XAO, г. Житомир

***Чтобы качественно снять лаковую изоляцию и залудить проводники тонкого или многожильного лакированного провода марки ПЭЛШО***, на ровную поверхность бруска из плотного дерева (втирая жалом разогретого паяльника) наносят равномерный слой расплавленной полихлорвиниловой (ПХВ) трубки (кембрика), а затем канифоли. Рабочую плоскость паяльника зачищают и залуживают. Кладут на подготовленный брусок провод, с которого необходимо снять изоляцию и, не сильно прижимая паяльником, протягивают провод несколько раз, изменяя его ориентацию.

При плавлении ПХВ выделяет вещества, интенсивно окисляющие медь жала паяльника, в результате чего образуется некоторое количество окалины, которая, смешиваясь с полихлорвиниловым расплавом, образует достаточно прочную пленку на поверхности бруска. Нагрев жалом паяльника эмали провода приводит к нарушению ее целостности и разрыхлению. Пленка окалины на плоскости бруска служит абразивом, который эффективно удаляет частицы лака с протягиваемого провода. Канифоль на бруске и олово на жале паяльника позволяют залудить провод. Работу следует проводить в хорошо проветриваемом помещении, поскольку выделяется неприятный запах.

***Для прочистки отверстий в печатной плате*** необходимо иметь иглу с малой собственной теплопроводностью. В качестве такого инструмента можно использовать зубочистки, которые сделаны из достаточно твердой древесины и стоят меньше одной копейки.

С помощью ***простого устройства процесс зачистки окислов пружин, контактирующих с батареями питания радиоприемника, займет не больше минуты***.

Устройство (**рис.1**) состоит из небольшого деревянного бруска (поз.3), полоски шлифовальной бумаги (**рис.2**, лучше на тканевой основе) и 20...30 см одножильного обмоточного провода (рис.1, поз.1) диаметром 0,4...0,5 мм.

Собирают данное приспособление следующим образом. Шлифовальную бумагу укладывают на деревянный брусок и обматывают проводом с натягом. При выработке абразивного слоя рабочую площадь шлифовальной бумаги можно обновлять, изменяя взаимное положение бумаги относительно оси симметрии бруска. От распускания витки фиксирующего слоя провода закрепляют с помощью узла (**рис.3**).

***Изготовить ответную ножевую часть разъема питания (Г4) радиоприемника ВЭФ***, при ее отсутствии, можно согласно **рис.4**. Самодельный ножевой соединитель состоит из бруска (поз.5), контактных пластин (поз.3, 4) с припаянными (поз.1) соединительными проводами (поз.6). Пластины и припаянные к ним провода закреплены на бруске с помощью одного слоя прочной нити (поз.2). Исполнительные размеры бруска 22x11x7 мм.

Конструкцией ВЭФа в ГН4 предусмотрена защита от неправильного подключения источника питания, что необходимо учитывать при изготовлении ножевой части разъема. Именно поэтому размер А для минусовой контактной пластины составляет 6 мм, а для плюсовой –5 мм. Установку положения пластин относительно бруска (рис.4, размер А) лучше всего провести по месту перед сборкой. Для этого необходимо вставить контактные пластины в соответствующие им гнезда Г4 до упора. Пластины должны четко, без заметного люфта фиксироваться в гнездах. Далее между пластинами вставляют брусок до упора торцом В в корпус ВЭФа. На торце бруска отмечают карандашом получившиеся установочные размеры для каждой из пластин относительно торца В (рис.4). Затем к пластинам припаивают соединительные проводники и, в соответствии с разметкой, предварительно приклеивают клеем к бруску пластины с припаянными проводниками. После затвердевания клея производят окончательную сборку. Конструкцию обматывают слоем прочной нити. От распускания витки нити закрепляют с помощью узла (рис.3). После затягивания узла и удаления остатков нити весь слой пропитывают клеем БФ-2 или "Момент", что превращает его в прочный и достаточно хорошо фиксирующий пластины бандаж.

Для изготовления разнообразных моточных узлов радиоэлектронной аппаратуры автор предлагает ***простой комплект челноков*** (**рис.5**). Геометрические размеры челноков в миллиметрах указаны в **таблице**. С помощью комплекта челноков можно изготавливать моточные узлы на тороидальных сердечниках с внутренним диаметром тора от 5 мм. Челнок №1 изготовлен из двух пропаянных между собой оловянным припоем (рис.6, К-К) симметричных половинок из медного провода диаметром 1 мм, все остальные челноки выполнены из стеклотекстолита. Для изготовления челноков можно использовать также стеклотекстолит от старых печатных плат. Все острые грани челноков, особенно в местах укладки провода, следует закруглить с помощью надфиля и обработать мелкозернистой полировальной бумагой до получения радиуса, который приблизительно равен половине толщины материала, используемого для изготовления.

рис.1

рис.2

Направление наматывания

Направление затягивания

рис.3

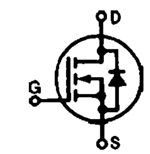
рис.4

Паять с двух сторон

| № | А | Б | Д | Е |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 10 | 1 | 100 |
| 2 | 10 | 15 | 1,5 | 150 |
| 3 | 15 | 30 | 1,5 | 200 |
| 4 | 30 | 45 | 2 | 250 |

рис.5

# Силовые транзисторы IXYS по технологии PolarHT




IXYS анонсирует новую технологию PolarHT™ HiPerFETs™ для полевых транзисторов, уменьшающую сопротивление включенного канала Rds(on) на 30%.

Корпорация IXYS анонсировала новое семейство силовых MOSFET-транзисторов по новой технологии PolarHT с диапазоном рабочих напряжений между стоком и истоком от 100 до 300 В. Новое семейство содержит выходной диод для защиты перехода сток-исток от обратных токов, имеет высокую крутизну dV/dt, меньшее сопротивление включенного канала Rds (on), меньший заряд затвора Qg и меньшее тепловое сопротивление Rth(j–c), что находит свое применение в качестве силовых ключей тока в инверторах и импульсных источниках электропитания.

Среди применений новых MOSFET-транзисторов семейства PolarHT можно также назвать импульсные источники электропитания в телекоммуникационном оборудовании, драйверы электродвигателей, аудиоусилители и др.

Изделия предлагаются в различных стандартных неизолированных (PLUS220™, TO-247, TO-268, TO-264) и изолированных корпусах (ISOPLUS220™, ISOPLUS247™, SOT-227). Транзисторы PolarHT HiPerFETs рассчитаны на токи 52...200 А. Кроме того, корпорация IXYS сейчас ведет разработку еще одной серии PolarHV™, рассчитанной на более высокие напряжения (более 300 В).

Характеристики PolarHT™ HiPerFET™ силовых MOSFET-транзисторов от IXYS приведены в **таблице**.

| Наименование (3) | $V_{DSS}$, В | $I_D$, $T_c$=25°C, A | $R_{DS(on)}$max, $T_j$=25°C, мОм | $Q_g$(typ), $T_j$=25°C, nC | $R_{\theta(J-C)}$, °C/Вт | Корпус (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IXF (1) 110N10P (2) | 100 | 110 | 15 | 110 | 0,31 | H, V |
| IXFC110N10P | 100 | 85 | 17 | 110 | 0,50 | C |
| IXF (1) 140N10P | 100 | 140 | 11 | 155 | 0,25 | H, T |
| IXF (1) 170N10 | 100 | 170 | 9 | 198 | 0,21 | H, K |
| IXFK200N10P | 100 | 200 | 7,5 | 220 | 0,18 | K |
| IXFR200N10P | 100 | 150 | 8 | 220 | 0,31 | R |
| IXFN200N10P | 100 | 200 | 7,5 | 220 | 0,18 | N |
| IXF (1) 96N15P (2) | 150 | 96 | 24 | 110 | 0,31 | H, V |
| IXFC96N15P | 150 | 66 | 26 | 110 | 0,50 | C |
| IXF (1) 120N15P | 150 | 120 | 16 | 150 | 0,25 | H, T |
| IXF (1) 150N15P | 150 | 150 | 13 | 185 | 0,21 | H, K |
| IXFK180N15P | 150 | 180 | 11 | 220 | 0,18 | K |
| IXFR180N15P | 150 | 120 | 13 | 220 | 0,31 | R |
| IXFN180N15P | 150 | 180 | 11 | 220 | 0,18 | N |
| IXF (1) 74N20P (2) | 200 | 74 | 34 | 107 | 0,31 | H, V |
| IXFC74N20P | 200 | 56 | 36 | 107 | 0,50 | C |
| IXF (1) 96N20P | 200 | 96 | 24 | 145 | 0,25 | H, T |
| IXF (1) 120N20P | 200 | 120 | 22 | 185 | 0,21 | K, H |
| IXFK140N20P | 200 | 140 | 18 | 220 | 0,18 | K |
| IXFR140N20P | 200 | 96 | 20 | 220 | 0,31 | R |
| IXFN140N20P | 200 | 140 | 18 | 220 | 0,81 | N |
| IXF (1) 52N30P (2) | 300 | 52 | 66 | 110 | 0,31 | H, V |
| IXFC52N30P(2) | 300 | 40 | 70 | 110 | 0,50 | C |
| IXF (1) 69N30P | 300 | 69 | 49 | 156 | 0,25 | H, T |
| IXF (1) 88N30P | 300 | 88 | 40 | 180 | 0,21 | K, H |
| IXFKI102N30P | 300 | 102 | 33 | 180 | 0,18 | K |
| IXFR102N30P | 300 | 72 | 36 | 180 | 0,31 | R |
| IXFN102N30P | 300 | 102 | 33 | 180 | 0,18 | N |

(1) – обозначения корпуса:
стандартный: H – TO-247, V – PLUS220™, T – TO-268, K – TO-264;
изолированный: C – ISOPLUS220™, R – ISOPLUS247™, N – SOT-227.
(2) – добавляется "S" для обозначения корпуса для поверхностного монтажа PLUS220™.
(3) – образцы и подробные описания возможны в конце января 2005.
Сокращения:
$V_{DSS}$ – обратное напряжение сток-исток;
$I_D$ – коллекторный ток;
$R_{DS(on)}$ – сопротивление включенного канала сток-исток;
$Q_g$ – заряд затвора;
$R_{(J-C)}$ – тепловое сопротивление между выводами и корпусом.

***По вопросам поставок PolarHT HiPerFETs транзисторов фирмы IXYS обращайтесь в офис фирмы "СЭА", тел. (044) 575-94-00.***

# Ультраяркие светодиоды компании Vishay



Введением в производство с первого квартала 2005 года пяти новых ультраярких светодиодов компания Vishay расширяет существующий цветовой ряд для серии TLCx510x с диаметром светодиода 5 мм. Новые 5-мм ультраяркие светодиоды мягко-оранжевых, суперкрасных, желтых, желто-зеленых, чисто-зеленых и сине-зеленых цветов свечения прекрасно дополняют существующие в серии TLCx510x цвета – красный, желтый, зеленый, белый и синий.

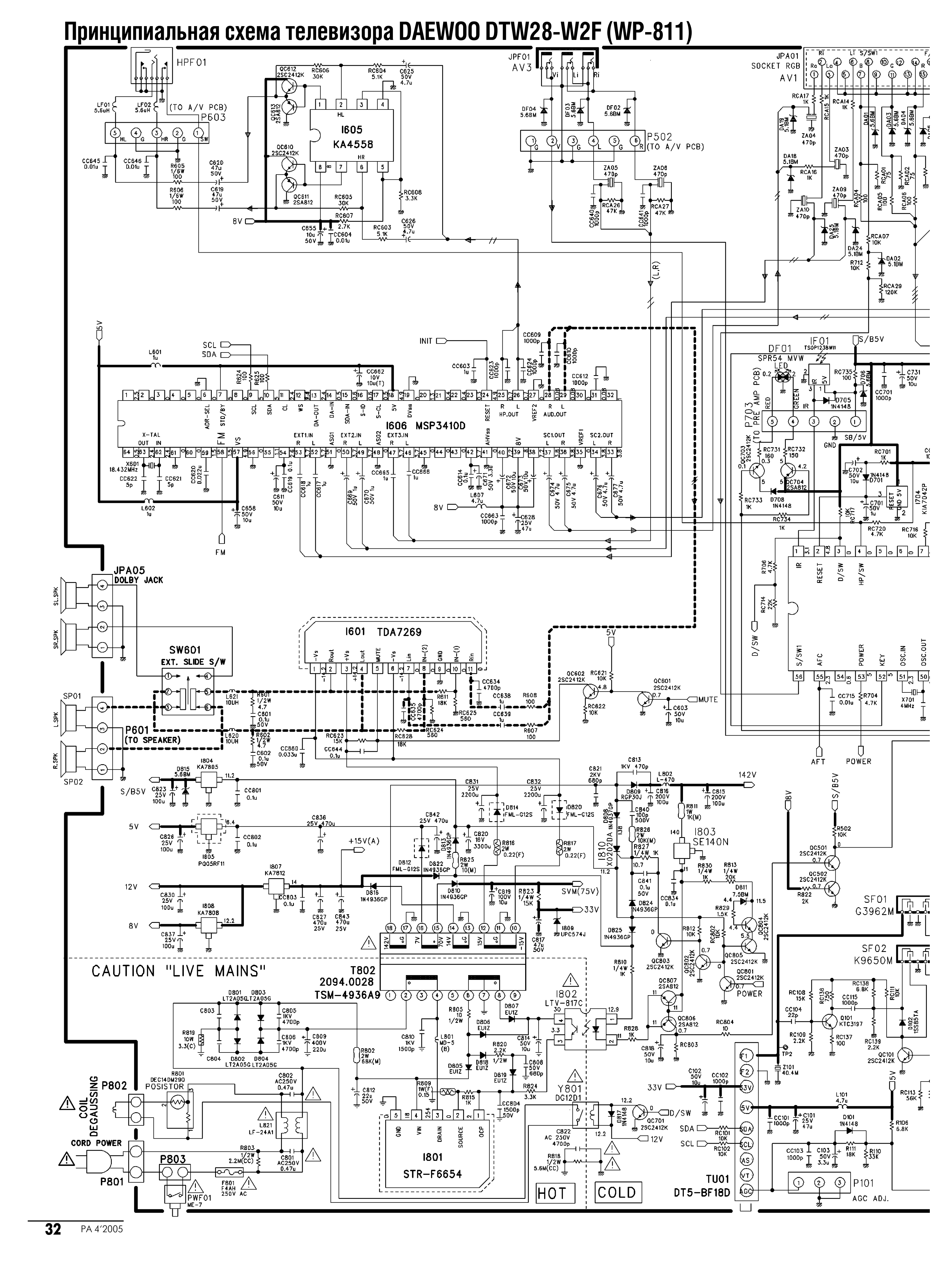
TLCx510x серия имеет прозрачную линзу (clear), угол обзора до ±9° и кристалл из AlInGaP для семейства TLCS/R/O/Y/YG/PG/BG и из InGaN для семейства TLCTG/B/W.

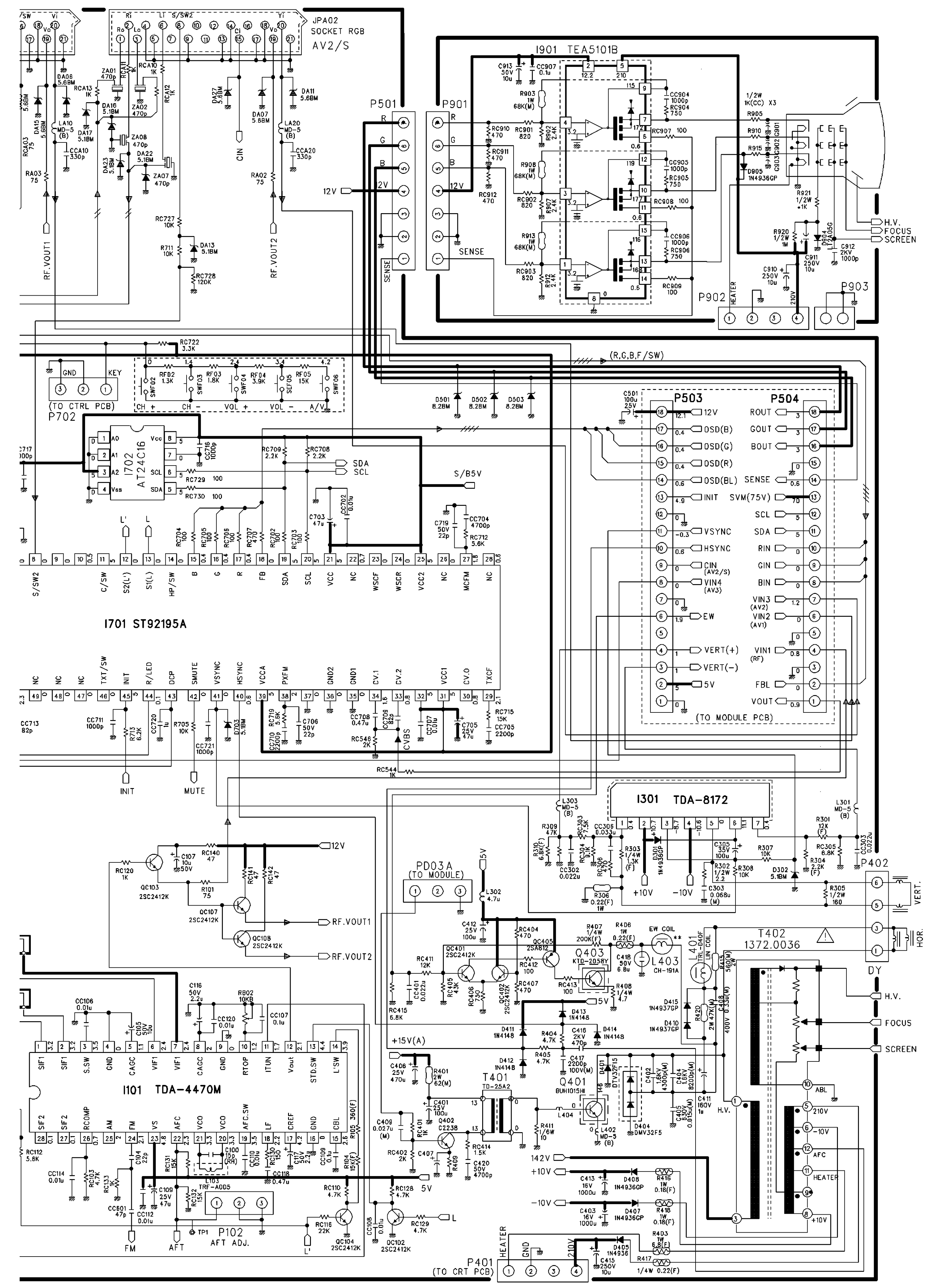
Особенности:
• 5-мм светодиоды с исключительной яркостью;
• Доступны в AS12Z исполнении;
• Диапазон рабочих температур –40...+100°C;
• Люминесцентное отношение интенсивности излучения для одного светодиода Vmax/Vmin менее 2;
• Соответствие стандартам по устойчивости к статическим напряжениям 2 кВ – MIL STD 883D Method 3015.7 для кристалла AlInGaP и 1 кВ для кристалла InGaN;

*(Окончание на с. 34)*

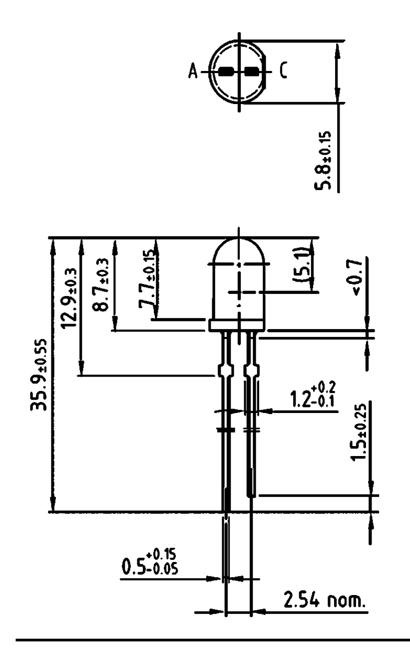
| Наименование | Цвет свечения | Iv / mcd IF = 50 мА (номин.) | Доминантная длина волны/нм IF = 50 мА (номин.) | Угол обзора с половинной интенсивностью излучения, град |
|---|---|---|---|---|
| TLCS5100 | Суперкрасный | 7500 | 630 | ±9 |
| TLCR5100 | Красный | 12000 | 616 | ±9 |
| TLCO5100 | Мягко-оранжевый | 12000 | 605 | ±9 |
| TLCY5100 | Желтый | 10000 | 590 | ±9 |
| TLCYG5100 | Желто-зеленый | 3500 | 572 | ±9 |
| TLCPG5100 | Чисто-зеленый | 1250 | 562 | ±9 |
| TLCTG5100 | Зеленый | 6000 | 525 | ±9 |
| TLCBG5100 | Сине-зеленый | 6000 | 505 | ±9 |
| TLCB5100 | Синий | 1500 | 470 | ±9 |
| TLCW5100 | Белый | 4000 | 5500K | ±9 |

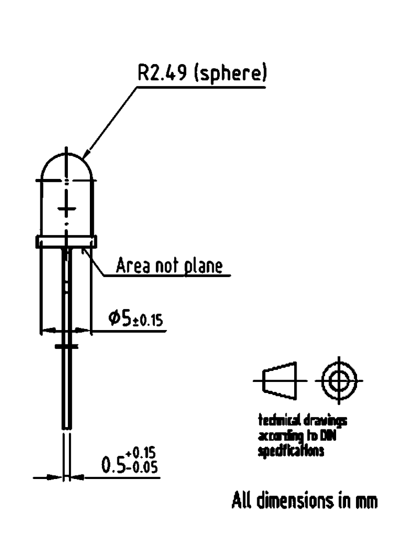
# Принципиальная схема телевизора DAEWOO DTW28-W2F (WP-811)










*(Начало см. на с. 31)*

• Выводы не содержат свинца;

• Люминесцентная интенсивность и цвет излучения классифицируется для каждого светодиода.

**Ключевые применения**:

• Внутреннее и внешнее освещение;

• Дорожные светодиодные знаки и панели;

• Индикаторы для передних панелей оборудования;

• Альтернатива для ламп накаливания;

• Подсветка.

**Доступность**:

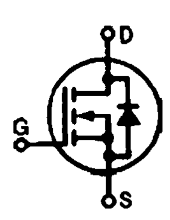
• Образцы возможно заказать уже сейчас в фирме "СЭА";

• Промышленные партии будут доступны к концу первого квартала 2005 года.

Технические характеристики ультраярких светодиодов серии TLCx510x приведены в таблице.

Конструктивные размеры ультраярких светодиодов серии TLCx510x показаны на **рисунке**.

# Высокоскоростные транзисторы IXYS со встроенным диодом




IXYS расширяет спектр высокоскоростных дискретных IGBT-транзисторов на напряжение до 1700 В со встроенным обратным SONIC-FRD™ быстродействующим диодом. Новая линия 1700 В IGBT-транзисторов (см. рисунок) содержит быстродействующий выходной диод (по технологии SONIC-FRD). Новые IGBT-продукты предлагают уникальные и недорогие решения для заказчиков, разрабатывающих быстродействующие силовые ключи, например, в импульсных источниках электропитания, выдерживающие между эмиттером и коллектором напряжение до 1700 В и сохраняющие работоспособность при частоте переключений до 50 кГц.

| Наименование (3) | $V_{DSS}$, В | $I_D$, $T_c$=25°C, A | $R_{DS(on)}$max, $T_j$=25°C, мОм | $Q_g$(typ), $T_j$=25°C, nC | $R_{\theta(j-C)}$, °C/Вт | Корпус (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| IXF (1) 110N10P (2) | 100 | 110 | 15 | 110 | 0,31 | H, V |
| IXFC110N10P | 100 | 85 | 17 | 110 | 0,50 | C |
| IXF (1) 140N10P | 100 | 140 | 11 | 155 | 0,25 | H, T |
| IXF (1) 170N10 | 100 | 170 | 9 | 198 | 0,21 | H, K |
| IXFK200N10P | 100 | 200 | 7,5 | 220 | 0,18 | K |
| IXFR200N10P | 100 | 150 | 8 | 220 | 0,31 | R |
| IXFN200N10P | 100 | 200 | 7,5 | 220 | 0,18 | N |
| IXF (1) 96N15P (2) | 150 | 96 | 24 | 110 | 0,31 | H, V |
| IXFC96N15P | 150 | 66 | 26 | 110 | 0,50 | C |
| IXF (1) 120N15P | 150 | 120 | 16 | 150 | 0,25 | H, T |
| IXF (1) 150N15P | 150 | 150 | 13 | 185 | 0,21 | H, K |
| IXFK180N15P | 150 | 180 | 11 | 220 | 0,18 | K |
| IXFR180N15P | 150 | 120 | 13 | 220 | 0,31 | R |
| IXFN180N15P | 150 | 180 | 11 | 220 | 0,18 | N |
| IXF (1) 74N20P (2) | 200 | 74 | 34 | 107 | 0,31 | H, V |
| IXFC74N20P | 200 | 56 | 36 | 107 | 0,50 | C |
| IXF (1) 96N20P | 200 | 96 | 24 | 145 | 0,25 | H, T |
| IXF (1) 120N20P | 200 | 120 | 22 | 185 | 0,21 | K, H |
| IXFK140N20P | 200 | 140 | 18 | 220 | 0,18 | K |
| IXFR140N20P | 200 | 96 | 20 | 220 | 0,31 | R |
| IXFN140N20P | 200 | 140 | 18 | 220 | 0,81 | N |
| IXF (1) 52N30P (2) | 300 | 52 | 66 | 110 | 0,31 | H, V |
| IXFC52N30P(2) | 300 | 40 | 70 | 110 | 0,50 | C |
| IXF (1) 69N30P | 300 | 69 | 49 | 156 | 0,25 | H, T |
| IXF (1) 88N30P | 300 | 88 | 40 | 180 | 0,21 | K, H |
| IXFKI102N30P | 300 | 102 | 33 | 180 | 0,18 | K |
| IXFR102N30P | 300 | 72 | 36 | 180 | 0,31 | R |
| IXFN102N30P | 300 | 102 | 33 | 180 | 0,18 | N |

Новые IGBT-транзисторы являются альтернативой предыдущих быстродействующих 1700 В NPT IGBT-транзисторов (с окончанием А) без встроенного обратного диода и смогут найти применения в нагревателях, инверторах, импульсных источниках питания, источниках бесперебойного питания и микроволновых печах.

Новые высоковольтные NPT IGBT-транзисторы имеют неоспоримые преимущества перед более дорогостоящими и менее быстродействующими решениями на тиристорах и последовательно соединенных (для увеличения выдерживаемого выходного напряжения) транзисторах MOSFET или IGBT с напряжением до 1200 В. Кроме того, новые IGBT-транзисторы обеспечивают законченное решение для преобразователей напряжения с улучшенными КПД и надежностью, вследствие уменьшения напряжения отсечки, уменьшения потерь при переключениях и отсутствия внешних дополнительных компонентов.

IXYS SONIC-FRD высокоскоростной диод, встроенный в IGBT-транзистор, имеет низкое падение прямого напряжения на диоде, ультранизкие обратные утечки и предназначен для температурной стабилизации режима работы IGBT, уменьшения затухания и шумов при переключениях и улучшения его динамических характеристик.

Новые IGBT-транзисторы предлагаются на токи 16, 24 и 32 А и выполнены в корпусах TO-247, TO-268, PLUS247™, ISOPLUS247™ и ISOPLUS i4-PAK™.

Основные характеристики высокоскоростных (tFI(typ)<50 нс) IGBT-транзисторов приведены в таблице.

**По вопросам поставок IGBT-транзисторов IXYS обращайтесь в офис фирмы "СЭА", тел. (044) 575-94-00.**

# Микроконтроллеры AVR. Ступень 4

**С.М. Рюмик**, г. Чернигов

*Идея вдохновляет,*
*опыт исполняет,*
*метод – царствует*
*Н. Векшин*

***В изучении микроконтроллеров (МК) семейства AVR не надо спешить. Лишь поднявшись на первые три "ступени" (программатор, компилятор, типовые схемы включения), можно приступить к разработке своих собственных конструкций. Начинать, как всегда, легче от простого к сложному.***

Жизнь не стоит на месте. В новом 2005 году уже успели произойти два важных с точки зрения семейства AVR события.

Во-первых, фирма Atmel расширила классификацию AVR-совместимых МК, выпустив новые серии микросхем Lighting AVR, Smart Battery AVR (**табл.1**). Наметилась тенденция к четкому разделению на универсальные и специализированные контроллеры. Кроме того, появление высоковольтных (4...25 В) МК означает прорыв в технологии. Не исключено, что в будущем и другие контроллеры фирмы Atmel смогут выдерживать 25 В. Учитывая, что нижний предел во вновь разрабатываемых AVR составляет 1,8 В, устройства станут некритичными к напряжению питания (сколько вольт не подаешь, а оно все равно работает!).

Во-вторых, обновился пакет программ WinAVR. Новый релиз имеет номер 20050214, что означает дату рождения 14 февраля 2005 г. Скачать его можно на сайте http://sourceforge.net/projects/winavr/. Объем исполняемого файла "WinAVR-20050214-install.exe" увеличился до 13,7 Мб, внесены улучшения, исправлены неточности, расширены функции.

Тем, кто уже успел скачать предыдущую версию WinAVR 20040720, не следует спешить с ее удалением с винчестера. Золотое правило безопасности учит, что на компьютере надо держать архивы как минимум двух последних версий обновляемых программ – для перепроверки и для сравнения возможностей. Разумеется, основной рабочей версией должна быть последняя по времени программа, предыдущую версию предварительно деинсталлируют.

Интерфейс WinAVR-20050214 остался без изменений, компиляция программ, как и прежде, производится через редактор Programmers Notepad (PN). Важными являются новшества в Си-компиляторе, входящем в пакет WinAVR. Он стал чуть быстрее, чуть правильнее, пополнился список поддерживаемых МК.

Небольшой нюанс. Иногда WinAVR в Интернете называют компилятором. На самом деле это пакет программ, в состав которого входит ядро настоящего свободно распространяемого Си-компилятора AVR-GCC. Он является неотъемлемой частью коллекции компиляторов GCC (**G**NU **C**ompiler **C**ollection), поддерживающих Windows, Linux, языки Си, Си++, Си–, Ada, Fortran, Java. В WinAVR включена версия компилятора, специально "заточенная" под архитектуру AVR, платформу Windows и процедуры Си, Си++ стандартов ANSI, ISO. Компиляторы GCC имеют свой сайт http://gcc.gnu.org/ и свою эмблему (**рис.1**).



**рис.1**

При обнаружении неточностей в компиляции следует обращаться в базу ошибок GCC http://gcc.gnu.org/bugs.html. О том, что к сообщениям пользователей там прислушиваются, свидетельствуют благодарности от имени авторов к программистам с явно славянскими фамилиями.

Практическую апробацию компилятора AVR-GCC проводят не только одиночки-любители, но и солидные учебные заведения. Например, в Государственном университете Гранд Вэлли (г. Аллендейл, Мичиган, США) на лабораторных работах по моделированию динамических систем используют пакет WinAVR и МК ATmega32 (http://claymore.engineer.gvsu.edu/~jackh/eod/egr345.html). Студенты приобщаются к программированию, а заодно учатся работать со свободно распространяемым компилятором.

**Язык Си – повторение материала**

Радиолюбителей, читающих настоящий цикл статей, можно условно разделить на три категории. Первые из них хорошо знают Ассемблер, умеют составлять на нем программы для AVR, но хотели бы перейти на язык более высокого уровня. Вторые – освоили программирование на языке Си для МК семейства MCS-51 и хотели бы адаптировать свои знания применительно к AVR. Третьи – начинают "с нуля". Во всех перечисленных случаях не лишним будет изучить (или вспомнить) базовые понятия и конструкции языка Си. В **табл.2–4** даны соответствующие ссылки на журналы РА за 2004 год. Краткая справка по синтаксису языка Си приведена в РА 6/2004.

В дальнейшем при составлении листингов программ предлагается использовать ограниченное число операторов и максимально простые логические построения. Аналогично и с изучением возможностей МК ATmega8, принятого за базовый элемент. Сложные для понимания или редко встречающиеся в нем функции будут вынесены за скобки. Основная "сверхзадача" заключается в том, чтобы приобщиться к методологии, а не в том, чтобы потратить годы на шлифование знаний об одном единственном контроллере. Опыт подтверждает мудрую мысль Козьмы Пруткова: "Никто не обнимет необъятного".

**"Tips and Tricks"**

Перевод текста с английского интуитивно понятен – "подсказки и уловки". Речь пойдет о полезных мелочах, облегчающих работу с пакетом WinAVR.

• Если при инсталляции WinAVR удалить "галочку" возле пункта "Add Shortcuts to Desktop" в разделе "Устанавливаемые компоненты", то на рабочий стол не будут выводиться ярлыки инструментов.

• Чтобы при запуске PN не открывалось новое окно, нужно снять галочку возле "Tools-Options-Start with a new blank document".

• Чтобы текст программы в PN был красиво отформатирован по столбцам, следует сменить тип шрифта Lucida Console на Courier New Cyr по методике "Tools-Options-Style Schemes-<выбрать поочередно все пункты, каждый раз изменяя название шрифта>-OK".

• Чтобы строки в PN были пронумерованы, следует включить опцию "View-Line Number". Кроме того, надо проследить, чтобы в самом конце листинга оставалась одна лишняя пустая строка, иначе появится замечание компилятора.

Итак, новая версия WinAVR установлена в папку C:\WinAVR. На очереди самостоятельная разработка программы для пробного устройства.

**Первая конструкция**

У профессиональных программистов с незапамятных времен существует обычай. В первой пробной программе они выводят на экран монитора сообщение: "Hello, world!" Тем самым миру сообщается об успешном освоении еще одного алгоритмического языка или новой компьютерной платформы.

**Таблица 1**

| Семейство | Обозначение микросхем | Особенности |
|---|---|---|
| "CAN AVR" | AT90CAN128 | Интерфейс CAN |
| "LCD AVR" | ATmega169, 329, 3290, 649, 6490 | Подключение ЖКИ |
| "Lighting AVR" | AT90PWM2, AT90PWM3 | Управление лампами и двигателями |
| "megaAVR" | ATmega48, 8, 88, 8515, 8535, 16, 162, 165, 168, 32, 325, 3250, 64, 640, 645, 6450, 128, 1280, 1281, 2560, 2561 | Универсальная серия с многофункциональными возможностями |
| "Smart Battery AVR" | ATmega406 | Питание 4...25 В |
| "tinyAVR" | ATtiny13, 15L, 2313, 25, 26, 28L, 45, 85 | Малогабаритный корпус |

**Таблица 2**

| Си-функция | Номер журнала |
|---|---|
| while | РА5-12 |
| if | РА6-12 |
| else | РА6-12 |
| for | РА7-12 |
| return | РА7-12 |
| switch | РА8-11 |
| break | РА8-11 |
| do | РА10 |

**Таблица 3**

| Ключевые слова | Номер журнала |
|---|---|
| #include | РА5-12 |
| #define | РА6-11 |
| void | РА5-12 |
| unsigned | РА6-12 |
| volatile | РА10, 12 |
| extern | РА11, 12 |
| static | РА12 |

**Таблица 4**

| Структурная схема | Номер журнала | Особенности |
|---|---|---|
| Тип 1 | РА5 | Без внешних и внутренних функций |
| Тип 2 | РА7 | С внутренними, но без внешних функций |
| Тип 3 | РА11 | С внутренними и внешними функциями |




Электронщики, не долго думая, стали вводить в пробные программы для МК точно такую же фразу. Хорошо, если МК сопрягается с компьютером или имеет выход на многоразрядный жидкокристаллический экран. А если нет? В таком случае логичнее вместо "Hello, world!" засвечивать обычные индикаторы, управляемые от кнопок. Эффект – одинаковый.

На **рис.2** показана схема пробного устройства, которое применялось при изучении МК семейства MCS-51 (см. РА 5/2004), а на **рис.3** – его AVR-аналог. Алгоритм работы: индикатор HL1 должен светиться при нажатой и не светиться при отпущенной кнопке SB1, индикатор HL2, наоборот, должен светиться при отпущенной и не светиться при нажатой кнопке SB2.

*Различия в схемах.* Конденсатор C4 в MCS-51 обеспечивает единичный импульс сброса. Для AVR сброс формируется внутри МК DD1, а резисторы R1, R2 повышают помехоустойчивость.

Элементы C2, C3, ZQ1 в MCS-51 стабилизируют тактовую частоту. Для AVR они не нужны, поскольку используется внутренний RC-генератор с частотой 1 МГц.

Нагрузкой кнопок SB1, SB2 в обеих схемах служат внутренние резисторы между цепью +5 В (VCC) и входами МК соответственно P3.4, P3.5 и PD4, PD5. Их номиналы – десятки килоом.

Назначение резисторов R3, R4 на рис.3 не совсем очевидно. Действительно, при нормальной работе они не нужны, токи через кнопки SB1, SB2 протекают слабые, защищаться нет от чего. Но вдруг произойдет сбой процессора, и линии PD4, PD5 программно переключатся из режима вход в режим выход с высоким логическим уровнем? В этой ситуации при нажатых кнопках SB1, SB2 и отсутствии резисторов R3, R4 через каждый из выводов 6, 11 микросхемы DD1 будет протекать ток короткого замыкания до 100 мА. Если не принять спешных мер, то через некоторое время корпус DD1 перегреется и МК может выйти из строя. Такая ситуация теоретически возможна. Главную опасность представляет не само замыкание (МК его кратковременно выдерживает), а длительность воздействия, число одновременно закороченных выводов и тепловой нагрев корпуса.

Другая крайность. Представим радиолюбителя-оптимиста, который считает, что вероятность программного сбоя именно в его конструкции чуть выше, чем прямое попадание метеорита в быстро движущийся автомобиль... Однако в первой прошивке программы он по недосмотру допускает ошибку и случайно программирует линии PD4, PD5 как выходы. Пока удастся разобраться в причинах "почему не работает", МК при нажатых кнопках и отсутствии резисторов может перегреться.

Очевидно, компромиссное решение лежит где-то посередине. При отладке устройства на макетной плате ограничительные резисторы по входам, которые могут быть напрямую соединены с общим проводом GND или с питанием VCC, лучше поставить, а в отработанной конструкции без них можно обойтись. В дальнейшем такие резисторы рисоваться не будут, но их наличие каждый должен держать в уме.

**Пример преобразования программы MCS-51 в AVR**

Среди тех, кто на уровне банальной эрудиции поверхностно знаком с основами языка Си, бытует мнение о легкости, с которой можно перенести программу с одной микроконтроллерной платформы на другую. Действительно, для языка Си это сделать намного легче, чем для Ассемблера. Однако как только от слов переходят к делу, бравурные речи приобретают минорный тон. Оказывается, адаптация программ требует больше времени, чем планировалось ранее, да и узкопрофильный специалист с такой задачей не справится. Необходимо знать отличия в архитектуре МК, особенности организации портов, системы прерываний, грамматики компиляторов.

Считается, что проще конвертировать программу, чем создавать ее заново. Заманчиво было бы взять за основу алгоритм работы уже существующей программы и заменить в ней названия линий портов, подкорректировать функции и регистры прерываний. Работа требует внимательности, но будет вознаграждена сторицей.

Например, электрические схемы, приведенные на рис.2, 3, функционально идентичны, следовательно, и Си-программы будут у них похожи. В **листинге 1** показан текст для MCS-51, а в **листинге 2** – конвертированный текст для AVR.

**Пояснения к листингам**

Беглое сравнение листингов 1 и 2 явно не в пользу последнего. Только сейчас можно по достоинству оценить простоту управления портами в MCS-51, где не надо заботиться о фьюзах и не надо создавать make-файл. За расширенные возможности МК AVR приходится "платить" усложнением программного обеспечения.

Поскольку листинг 1 уже рассматривался ранее, то основное внимание будет уделено листингу 2.

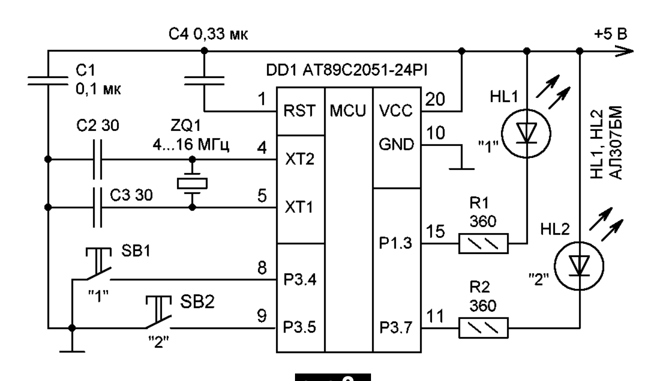



**рис.2**

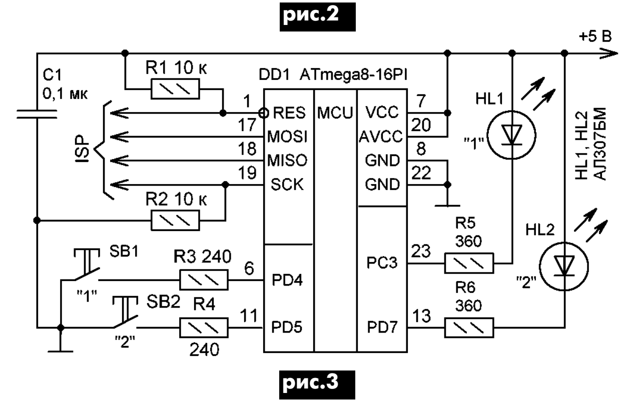



**рис.3**

***Листинг 1***

```
/*Пробный тест, МК шаг 3, журнал РА, №5, 2004= 1*/
#include <io51.h>       /*Системная библиотека= 2*/
      /*Пустая строка, разделитель заголовка= 3*/
void main (void)    /*Начало "тела" программы= 4*/
{                 /*Начало главной функции main= 5*/
  while (1)                    /*Бесконечный цикл= 6*/
  {           /*Начало функции while в строке 6= 7*/
    P1.3 = P3.4;       /*Повторение SB1 (HL1)= 8*/
    P3.7 = P3.5 ^ 1;     /*Инверсия SB2 (HL2)= 9*/
  }       /*Окончание функции while в строке 6=10*/
}         /*Окончание функции main и программы=11*/
```

***Листинг 2***

```
//Пробный тест. =AVR, ступень 4=. Журнал РА, №4-2005  =1
//Make: Name=avr41, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="галочки" (1 МГц)  =3
#include <avr/io.h>          //Библиотека ввода-вывода =4
           /*Пустая строка-разделитель*/           // =5
int main(void)              //Начало основной программы =6
{ PORTB = PORTC = PORTD = 0xFF; //Входы с резисторами =7
  DDRC |= _BV(PC3);                //PC3 выход с лог.1 =8
  DDRD |= _BV(PD7);                //PD7 выход с лог.1 =9
  while (1)  //Бесконечный цикл между строками 11-17 =10
  {  //Проверка лог.1 на линии PD4 и передача ее PC3 =11
    if (bit_is_set(PIND,PD4)) PORTC |= _BV(PC3);  // =12
    else PORTC &= ~_BV(PC3);         //Иначе PC3 лог.0 =13
 //Проверка лог.0 на линии PD5 и установка лог.1 PD7 =14
    if (bit_is_clear(PIND,PD5)) PORTD |= _BV(PD7); //=15
    else PORTD &= ~_BV(PD7);         //Иначе PD7 лог.0 =16
  }          //Окончание функции "while" в строке 10 =17
}       //WinAVR-20050214, длина программы 142 байта =18
```

*Строка 1* начинается с двух наклонных линий, иначе называемых "прямой слэш". Все, что справа от них – это комментарии к программе. Компилятор допускает еще одну разновидность текстовых пояснений, как показано в строке 5. В отличие от слэш-варианта, между символами "/*" и "*/" может находиться не одна, а несколько строк подряд. С точки зрения компилятора оба варианта равноценны.

*Строки 2, 3* специфичны для AVR и отсутствуют в MCS-51. Это подсказка пользователю, который будет повторять конструкцию, о содержимом make-файла в программе MFile и установке фьюзов в программе PonyProg. Человек, который в первый раз видит листинг, будет знать, что название всех файлов проекта начинается с "avr41", в устройство надо ставить микросхему ATmega8, которая работает от внутреннего генератора 1 МГц, а компиляция программы будет производиться по второму уровню оптимизации с отладочной информацией в формате VMLab.

*Строка 6.* Согласно стандартам языка Си основная программа должна иметь тип "int". В листинге 1 это требование не обязательно.

*Строка 7.* После подачи питания все линии портов МК автоматически настраиваются в режим входа без нагрузочного резистора (PORTB=PORTC=PORTD=DDRB=DDRC=DDRD=0). Чтобы входы "не висели в воздухе", во все разряды портов записываются единицы (шестнадцатиричный байт 0xFF), при этом внутри микросхемы к линиям портов подключаются резисторы сопротивлением 20...50 кОм. Вольтметром можно убедиться, что напряжения на линиях близкие к уровню питания.

*Строка 8* – перевод линии PC3 порта С из состояния ВХОД в состояние ВЫХОД. К этой линии в схеме, показанной на рис.3, подключаются резистор R5 и светодиод HL1. Исходный уровень будет лог."1", поскольку ранее в строке 7 он был записан в регистр PORTC.

Расшифровка оператора: "Установить в "1" третий разряд регистра DDRC". Эта конструкция будет в дальнейшем часто встречаться в программах, поэтому чуть подробнее. С левой стороны расположено название 8-разрядного регистра DDRC, подлежащего изменению. Знаки "|=" означают, что будет произведена операция ЛОГИЧЕСКОЕ ИЛИ между левой и правой частью формулы, а результат помещен в левую часть, т.е. в регистр DDRC. Символы "_BV" – это системное макроопределение компилятора AVR-GCC, которое устанавливает в "1" один из битов (**B**it **V**alue). Какой именно – указывается в круглых скобках далее. В нашем случае это третий бит (PC3). Итого, в регистре DDRC устанавливается в "1" бит номер 3, остальные биты не изменяются.

В Си-программах встречаются и другие записи этого оператора, например, DDRC |= (1 << PC3), что эквивалентно.

*Строка 9* аналогична строке 8. Она устанавливает в "1" седьмой разряд регистра DDRD, переводя линию PD7 с входа на выход.

*Строки 12, 13.* Выражение "bit_is_set" является системным макроопределением компилятора AVR-GCC. Оно проверяет содержимое разряда PD4 в регистре PIND и, если результат равен "1", то выдает сообщение "истина", в противном случае – "ложь". К линии PD4 на схеме присоединена кнопка SB1, поэтому проверяется, нажата она или нет. Полная расшифровка функции "if-else": "Если на линии PD4 обнаружена лог."1", то занести лог."1" в линию PC3 и перейти к строке 14. Если на линии PD4 присутствует лог."0", то перейти к строке 13 и установить лог."0" в линии PC3".

```
1  PRG         = avr41
2  OBJ         = avr41.o
3  MCU_TARGET  = atmega8
4  OPTIMIZE    = -O2
5
6  DEFS        =
7  LIBS        =
```

**рис.4**

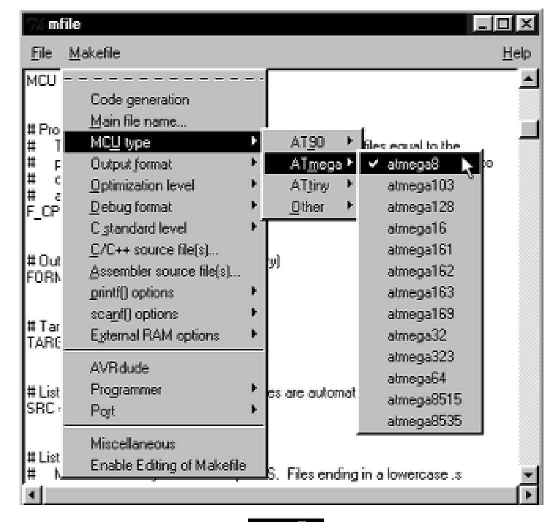



**рис.5**

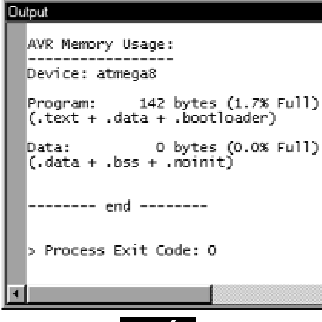



**рис.6**

**Таблица 5**

| Исходное состояние линии PC3 | | | Последующее состояние линии PC3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DDRC | PORTC | Вх-Вых | Вход (z) | Вход (R) | Выход (0) | Выход (1) |
| 0 | 0 | Вход (z) | — | PORTC \|= _BV(PC3); | DDRC \|= _BV(PC3); | PORTC \|= _BV(PC3); DDRC \|= _BV(PC3); |
| 0 | 1 | Вход (R) | PORTC &= ~_BV(PC3); | — | PORTC &= ~_BV(PC3); DDRC \|= _BV(PC3); | DDRC \|= _BV(PC3); |
| 1 | 0 | Выход (0) | DDRC &= ~_BV(PC3); | PORTC \|= _BV(PC3); DDRC &= ~_BV(PC3); | — | PORTC \|= _BV(PC3); |
| 1 | 1 | Выход (1) | PORTC &= ~_BV(PC3); DDRC &= ~_BV(PC3); | DDRC &= ~_BV(PC3); | PORTC &= ~_BV(PC3); | — |

Условные обозначения: ВХОД (z) - без резистора; ВХОД (R) - с резистором; ВЫХОД (0) - лог."0"; ВЫХОД (1) - лог."1"

Знак "волна" или "тильда" впереди "_BV" в строке 13 означает инверсию выражения справа, т.е. вместо установки "1" будет установлен "0" в третьем бите. Если учесть, что знак ЛОГИЧЕСКОЕ ИЛИ заменен знаком ЛОГИЧЕСКОЕ И (&), то получится, что в регистре PORTC установится в "0" бит номер 3, остальные биты не меняются.

В **табл.5** приведены варианты Си-операторов, которые надо вводить в листинги, для перевода линий в различные состояния. Все примеры рассчитаны на линию PC3, в остальных случаях меняется последняя буква в названии регистра (PORTB, PORTD, DDRB, DDRD) и порядковый номер линии (PB0-PB7, PC0-PC7, PD0-PD7), например, PORTB |= _BV(PB0).

*Строки 15, 16* аналогичны строкам 12, 13, но с макроопределением "bit_is_clear" (дословный перевод – "бит очищен"), которое выдает сообщение "истина" при наличие лог."0" в разряде PD5 регистра PIND и "ложь" при лог."1". Если сравнить с листингом 1, то эквивалент этой сложной конструкции содержится в одном операторе строки 9.

*Строка 18* содержит упоминание о текущей версии пакета WinAVR, при которой производилась компиляция программы, и соответствующий ей размер кодов прошивки МК.

**Создание MAKE-файла**

Как известно, каждая Си-программа в WinAVR должна иметь свой собственный make-файл. Самый простой способ его создания – это копирование уже существующего файла "makefile" из папки C:\WinAVR\examples\demo\ и замены в нем первых трех строк по образцу, показанному на **рис.4**. Разумеется, исходный текст программы "avr41.c" (листинг 2) и скопированный make-файл должны находиться вместе в отдельно созданной папке рабочего проекта.

Чтобы каждый раз не копировать make-файл и не изменять в нем текст, в пакете WinAVR имеется средство для его автоматизированного создания – инструмент MFile (автор Joerg Wunsch, г. Дрезден, Германия). Порядок действий. Запустить на выполнение программу MFile: "Пуск – Программы – WinAVR – MFile". Выбрать пункт меню Makefile и последовательно заполнить "анкету":

• В пункте "Makefile-Main file name...–Main file" ввести имя проекта avr41 и нажать OK.

• В пункте "Makefile-MCU type-ATmega" выбрать тип микросхемы atmega8 (**рис.5**).

• В пункте "Makefile-Optimization level" задать уровень оптимизации 2 как наиболее часто встречающийся в программах WinAVR. Для справки, цифра "0" – без оптимизации, буква "s" – минимальная длина кодов, цифры "1-3" – три разных метода оптимизации, причем цифра "3" не означает лучший вариант, все зависит от конкретной Си-программы.

в пункте "Makefile-Debug format" установить формат отладочной информации "AVR-ext-COFF (AVR Studio 4.07+, VMLab 3.10+)".

Остальные пункты менять не надо, пусть остаются принятыми по умолчанию.

Далее следует сохранить полученный файл: "File–Save as...–<выбрать папку, где находится файл "avr41.c">–<указать имя "makefile">–Сохранить". Закрыть программу MFile ("File – Exit") и просмотреть содержимое вновь созданного файла в любом текстовом редакторе. Традиционно makefile не имеет расширения, так принято в среде UNIX.

Следующим этапом надо открыть программу PN, загрузить в нее Си-программу "avr41.c" и откомпилировать через пункт "[WinAVR]





Make All". По сравнению с make-файлом, созданным по рис.4, добавилось число выводимых сообщений. В частности, появилась полезная информация о проценте занимаемого прошивкой места в FLASH-ПЗУ МК (**рис.6**).

После компиляции открыть программу PonyProg, ввести в нее вновь созданный файл "avr41.hex", подключить кабель ISP-адаптера к пробному устройству, подать питание 5 В. Далее запрограммировать фьюзы SUT0, CKSEL3, CKSEL2, CKSEL1 согласно строке 3 листинга 2, после чего нажать одновременно клавиши <Ctrl> и <P>. Через 30 с дождаться сообщения "Programming Successful" и проверить кнопками SB1, SB2 пробного устройства правильность свечения индикаторов HL1, HL2.

**"Маячок-мигалка"**

Второй эксперимент будет заключаться в проверке динамических возможностей МК. Стандартная задача – заставить попеременно мигать два светодиода, превратив их в своеобразные "маячки". Для удобства предлагается использовать ту же самую схему, что на рис.3, но без кнопок SB1, SB2 и резисторов R3, R4.

Управляющая программа приведена в **листинге 3**. Ее построение сходно с листингом 2.

*Строки 13, 14* – стандартный прием установки лог."0" и лог."1" на выходах линий портов. Это надо запомнить.

*Строка 15* – организация задержки времени. При запуске программы на выполнение значение переменной "pause" устанавливается в 0 (строка 7). При каждом проходе строки 15 к переменной "pause" добавляется единица (два знака "+"). Через 15000 проходов (итераций) число, накопленное в "pause", сравняется с 15000, и управление будет передано на строку 16. Каждая итерация занимает какое-то время процессора, в результате чего получается определенная задержка во времени. Изменить ее можно в любую сторону, например, увеличив число 15000 до 65535 или уменьшив до 1.

*Строка 18* – второй вариант задержки времени. Свое начальное значение (15000) переменная "pause" получает при выходе из строки 15. Каждый проход строки 18 уменьшает ее величину на единицу (два знака "–"). Через 15000 итераций значение "pause" обнулится, и управление будет передано на строку 19. Получается своеобразная лестница: в строке 15 идем вверх, в строке 18 – вниз.

**Виртуальный осциллограф**

После компиляции программы "avr42.c" и получения файла "avr42.hex" производят программирование МК и опробование в работе. Казалось бы, мигание светодиодов должно быть симметричным (одинаковое число итераций в строках 15, 18 листинга 3), однако на глаз заметно, что HL2 светится дольше, чем HL1.

Для разгадки феномена будет привлечен "компьютерный судья".

Существует проблема, общая для всех без исключения Си-компиляторов. Речь идет о формировании точных отрезков времени. Как, например, узнать, сколько миллисекунд уйдет на выполнение операторов в строках 15, 18 листинга 3? Иными словами, какой период свечения индикаторов HL1, HL2 и какова скважность импульсов на линиях PC3, PD7 микросхемы DD1 в "маячке-мигалке"?

Визуальный или секундомерный контроль времени здесь не проходит, так как светодиоды мигают примерно 3-4 раза в секунду. Проблема решается при наличии цифрового запоминающего осциллографа, в котором измерения длительностей проводят с высокой точностью.

С другой стороны, а чем компьютер хуже? Он всегда под рукой, да и математические уравнения решает лучше осциллографа. Если "объяснить" компьютеру, как устроен МК ATmega8, заложить в него точные значения времени выполнения контроллерных инструкций, то можно смоделировать работу процессорной системы и рассчитать абсолютно все отрезки времени без погрешностей.

Такие программы существуют и одна из них – это Visual Micro Lab (VMLab) фирмы AMTools. На сайте http://www.amctools.com имеется информация о двух версиях программы – бесплатной демонстрационной (http://www.amtools.net/vmlab310.zip, 3,8 Мб) и платной полной (75 евро). Ограничения в демо-версии следующие: размер исполняемого кода не более 4 Кб, объем используемой в МК памяти не более 50%, число одновременно открываемых файлов проекта не более 4, моделирование не более 50 тысяч инструкций.

На счастье, простые любительские конструкции, использующих ATmega8, проходят ниже планки ограничений. Для сравнения, 4 Кб – это в два раза больше, чем у AT89C2051. Следовательно, демо-версия VMLab может служить хорошим подспорьем разработчику, заменяя во многих случаях паяльник.

Важная деталь. Связка WinAVR-VMLab обладает уникальными возможностями по сравнению с другими Си-компиляторами. Только для WinAVR в VMLab можно на ходу перекомпилировать Си-программу и сразу же увидеть результат коррекции на экране виртуального осциллографа. Еще одна приятная мелочь – возможность "шагать" прямо по тексту Си-программы и делать остановки, наблюдая за диаграммами.

***Листинг 3***

```
//Маячок-мигалка =AVR, ступень 4=. Журнал РА, №4-2005 =1
//Make: Name=avr42, MCU=atmega8, Level=2, Debug=VMLab =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL2=CKSEL1="галочки" (1 МГц)  =3
#include <avr/io.h>           //Библиотека ввода-вывода =4
//==============ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА================== =5
int main(void)              //Начало основной программы =6
{ unsigned int pause=0;          //Переменная для паузы =7
                                                     // =8
  PORTB = PORTC = PORTD = 0xFF; //Входы с резисторами =9
  DDRC |= _BV(PC3);                //PC3 выход с лог.1 =10
  DDRD |= _BV(PD7);                //PD7 выход с лог.1 =11
  while (1)  //Бесконечный цикл между строками 13-19 =12
  { PORTC |= _BV(PC3);             //PC3 выход с лог.1 =13
    PORTD &= ~_BV(PD7);            //PD7 выход с лог.0 =14
    while (++pause < 15000);  //Пауза 15000 итераций =15
    PORTC &= ~_BV(PC3);            //PC3 выход с лог.0 =16
    PORTD |= _BV(PD7);             //PD7 выход с лог.1 =17
    while (--pause > 0);      //Пауза 15000 итераций =18
  }          //Окончание функции "while" в строке 12 =19
}     //WinAVR-20050214, длина программы 148 байтов =20
```

**Эмулятор, симулятор, имитатор**

Как правильно называть VMLab – эмулятор, имитатор или симулятор МК? Различия между этими понятиями следующие.

Слово "эмуляция" (emulation) относится к однородным системам, составленным из одного и того же материала [1]. Например, компьютер, состоящий из металла и кремния, не может эмулировать человека, состоящего из белковых органических соединений, и наоборот. При эмуляции одна система выполняет функцию другой, стараясь делать это в реальном времени. Эмуляции на IBM PC подвергаются: игровые автоматы, игровые приставки, домашние компьютеры, китайские "Тетрисы" и даже программируемые карманные калькуляторы.

Процесс имитации (imitation) неразрывно связан с подражанием [1]. Человек может петь как соловей, а компьютер – "разговаривать" как человек. Программы-имитаторы – это настольные игры (имитация логического мышления), программы синтеза голосовой информации (имитация голоса), машинные собеседники (имитация искусственного интеллекта).

Технический термин "симуляция" (simulation) относится к случаю, когда одна система моделирует поведение другой, имея на входах одни и те же данные, а на выходах – идентичные или подобные [1]. Это эквивалентно "черному ящику" с неизвестной внутренней структурой, причем его начинка может быть разнородной, а не одинаковой, как при эмуляции. Известны компьютерные симуляторы самолетов, вертолетов, велосипедов, парусников, автомобилей и т.д.

Как видно, к VMLab из трех определений больше подходит название "симулятор", что подтверждает фирменный термин "software simulation with analog simulation" из его файла помощи. Программные симуляторы, в отличие от внутрисхемных эмуляторов, работают гораздо медленнее. Скорость расчетов у VMLab низкая, требуется как минимум IBM PC с процессором 800...1000 МГц, чтобы долго не ждать до прорисовки очередной линии.

**Технология работы с VMLab**

Краеугольным камнем в философии VMLab служит понятие "проект". Это текстовый файл с расширением .prj, в котором на специальном языке описывается словами электрическая схема подключения внешних цепей к МК. Примеры проектов расположены в папках C:\Vmlab\AVR_demo\ и C:\Vmlab\WinAVRdemo\, которые появляются в процессе инсталляции VMLab на диск С. Судя по ним, подключать к МК можно: резисторы, конденсаторы, транзисторы, светодиоды, ЖК-индикаторы, кнопки, синусоидальные генераторы и даже терминал RS-232 с изменяемой скоростью передачи данных.

Этапы работ для получения файла-проекта "маячка-мигалки".

1. Запустить на выполнение программу VMLab: "Пуск – Программы – Vmlab". Создать в ней новый проект "Project-New project", заполнить в пошаговом режиме (Step1-4) графы, как показано на **рис.7**. В качестве пути хранения проекта указать ту папку, где находятся файлы "avr42.c", "makefile", "avr42.hex" и т.д. Нажать ОК, после чего на экране монитора появятся три окна. В окне "Messages" наблюдать сообщение "PRJ file is OK!".

2. Развернуть окно с проектом avr42.prj и произвести коррекцию текста согласно **листингу 4** (англоязычные комментарии сокращены и русифицированы). В самом конце текста надо не забыть доба-

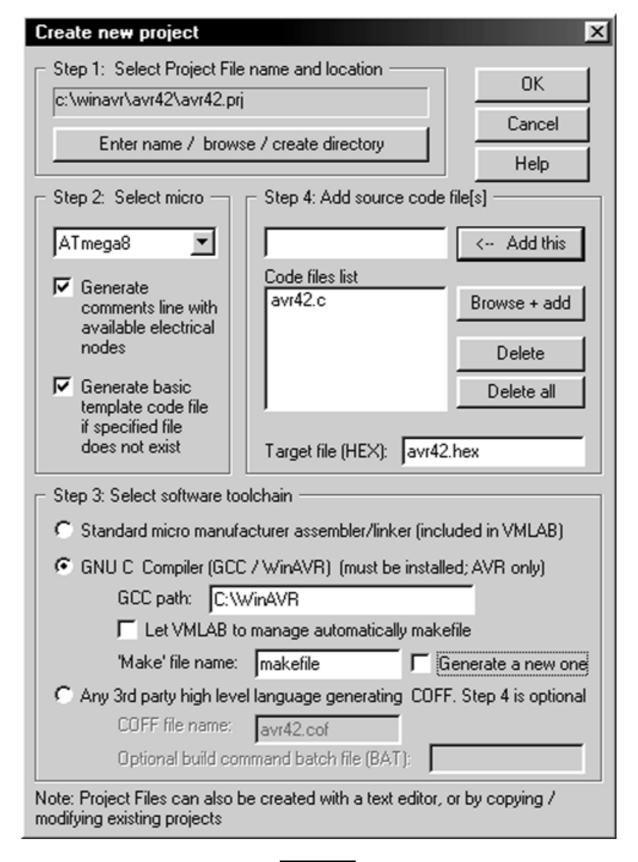



**рис.7**

вить одну лишнюю пустую строку. Проект составлен в предположении, что на рис.3 интерес представляют только функционально значимые элементы: R5, R6, HL1, HL2, DD1. Резисторы R1, R2 и конденсатор C1 в логической работе не участвуют, а элементы SB1, SB2, R3, R4 для "маячка" не нужны.

3. Построить проект, для чего нажать клавишу F9 или иконку "Build". В окне "Messages" наблюдать сообщение "Success! All ready to run".

4. Запустить проект на выполнение, для чего нажать клавишу F5 или иконку "Go/Continue". В окне "Messages" наблюдать сообщение "Starting hardware-software co-simulation..."

5. Открыть экран виртуального осциллографа "View-Scope". Установить в его настройках развертку по горизонтали 20 мс/дел, развертку по вертикали 2 В/дел. Подождать, пока будет построен график изменения напряжений на линиях PC3, PD7 (**рис.8**). Как и ожидалось, единичному уровню PC3 соответствует нулевой уровень PD7 и наоборот. Особенность VMLab состоит в том, что рисуются не только логические уровни на линиях МК, но и вычисляются их абсолютные аналоговые величины.

6. Для временной остановки изображения нажать клавиши Shift+F5 или иконку "Pause program". Далее в левой стороне экрана поставить точку в окошке "Cursor 1", затем "мышью" на осциллограмме провести вертикальную линию первого замера. Поставить точку в окошке "Cursor 2" и провести линию второго замера. Цифровые данные будут высвечиваться на поле осциллограммы. В частности, на рис.8 отсчеты равны 1322,4 и 1427,2 мс, следовательно, время между переходами напряжений "0"–"1" (свечение индикатора HL2) составляет t2=104,8 мс. Сместив линию курсора к левому фронту импульса, аналогичным образом определяют время свечения индикатора HL1 t1=60 мс.

*Обсуждение результатов*

Почему t2 почти в половину больше t1? В листинге 3 за время t2 отвечает строка 15, за время t1 – строка 18. И в том, и в другом случае задержка производится подсчетом 15000 инструкций. Однако в строке 15 к ним каждый раз добавляется сравнение с числом 15000 функции "while". Эта операция по времени длиннее, чем сравнение с нулем в строке 18 (такая особенность у всех МК), следовательно, и общая задержка будет больше.

**Модельные эксперименты**

Виртуальный осциллограф помог определить точные значения времени, не прибегая к услугам измерительных приборов. Для проведения модельных экспериментов можно попробовать изменить период следования импульсов свечения. Для этого, не выходя из VMLab, развернуть окно "Code. Target file: avr42.hex", выбрать внизу закладку "avr42.c" и заменить в строке 15 число 15000 на 1000 (на вопрос "Restart simulation?" нажать "Да"). Затем клавишами F9, F5 запустить построение графика, открыть окно осциллографа, уменьшить развертку по горизонтали и наблюдать рисунок с измененными параметрами. Иногда для правильного отображения времени может потребоваться полное перестроение проекта: "Project-Re-build all".

Там же, в закладке "avr42.c", можно установить точки останова, нажав одну или несколько кнопок с левой стороны листинга. По мере прохождения импульсов, задействованные строки в Си-программе окрашиваются желтым цветом. При останове строка становится серой. В пошаговой отладке задействуются три иконки с названием "Step" в верхней части экрана. После завершения работы над проектом, его следует закрыть "Project-Close project", изменения автоматически будут сохранены в Си-программе и HEX-файле.

**Практическое задание**. Собрать на макетной плате пробное устройство. Проверить его в работе. Изменить прошивку МК под "маячок-мигалку". Скачать демо-версию программы VMLab и потренироваться в наблюдении осциллограмм. Самостоятельно составить проект VMLab для пробного устройства (листинг 2) и промодулировать его работу на виртуальном осциллографе.

***Листинг 4***

```
; ***********************************************************
; PROJECT: Маячок-мигалка. =Микроконтроллеры AVR. Ступень 4=
; AUTHOR: . Журнал РА №4-2005, Рюмик С.М.
; ***********************************************************
.MICRO "ATmega8"       ; Микроконтроллер (МК) ATmega8
.TOOLCHAIN "GCC"       ; Си-компилятор AVR-GCC
.GCCPATH   "C:\WinAVR" ; Путь к папке с пакетом WinAVR
.GCCMAKE   "makefile"  ; Использовать "родной" make-файл
.TARGET    "avr42.hex" ; Указатель на HEX-файл
.SOURCE    "avr42.c"   ; Указатель на Си-программу
; ----------------------------------------------------------
.TRACE                 ; Начало блока трассировки связей МК
; ----------------------------------------------------------
.POWER VDD=5 VSS=0    ; Цепи питания VDD=5В, VSS=общий провод
.CLOCK 1meg           ; 1 МГц, тактовая частота МК
.STORE 250m           ; 250 мс, длина развертки по горизонтали
; ----------------------------------------------------------
; Описание линий связи на электрической схеме
D1 VDD D1_NODE        ; HL1 подключается между +5В и R5
R5 D1_NODE PC3 0.36K  ; R5=360 Ом подключается между HL1 и PC3
D2 VDD D2_NODE        ; HL2 подключается между +5В и R6
R6 D2_NODE PD7 0.36K  ; R6=360 Ом подключается между HL2 и PD7
.PLOT v(PC3) v(PD7)   ; Вывод на экран напряжений PC3, PD7
```

**рис.8**

*Литература*

1. The Blackwell Guide to Philosophy of Computing and Information. Edited by Luciano Floridi, August 2003, 392 pages, http://www.blackwellpublishing.com/pci/downloads/Glossary.pdf.

## Тестеры, конверторы, обнаружители кабелей и сигналов

**Тестер для проверки кабельных сетей**, который проверяет правильность заделки сегментов на UTP кабеле и в случае ошибки однозначно определяет место повреждения, изготовил **Дмитрий Ременко** (*http://cxema.lan.md*). Также возможно тестирование неработоспособного сегмента с одного конца (там, где находился HUB), не подключая никакой заглушки.

Прибор (**рис. 1**) дополняют концевые заглушки. Каждая из частей собрана в отдельном корпусе. Прибор питается от источника постоянного напряжения 9...12 В или от встроенного сетевого блока питания.

В памяти ПЗУ К573РФ5 записан алгоритм, который позволяет за 16 шагов (с учетом пауз) проверить на замыкание каждый провод со всеми остальными в кабеле, наличие обрывов в любом из проводников, соответствие стандарту разделки кабеля (с учетом полярности в каждой из 4-х пар). Концевая заглушка состоит из четырех совершенно одинаковых, гальванически развязанных друг от друга пассивных цепей. Такое устройство концевой заглушки позволяет проводить диагностику отрезка кабеля, с одной стороны подключенного к активному сетевому оборудованию (рабочие пары кабеля замкнуты входными трансформаторами оборудования). При этом желательно провести два замера (с кабелем, включенным в активное оборудование и отсоединенным от него).

Принципиальная схема тестера показана на **рис.2**. В качестве индикатора используются 5 двухцветных светодиодных излучателей со свечением в красной и зеленой областях спектра. На концевой заглушке в качестве индикаторов также используются 4 аналогичных излучателя. Коммутацию проводников в кабеле при работе прибора обеспечивают 8 реле, которыми управляют электронные ключи, собранные на любых маломощных транзисторах. Входы транзисторных ключей управляются микросхемой памяти, в **таблице** показаны коды прошивки ПЗУ. Микросхема ПЗУ имеет 8 разрядов (выходов) и 16 адресов (байт).

Перебором всех 16 адресов с 0000 до 1111 занимается 4-разрядный двоичный счетчик D2. Двоичный счетчик принимает импульсы от генератора D1. Частота генератора выбрана порядка 1 Гц (для удобства визуального считывания состояния светодиодных излучателей). Длительность одного цикла проверки кабеля составляет 16 с.

Визуально при исправном и правильно подключенном кабеле на заглушке и приборе должен дважды поочередно "пробежать" по всем из 4-х индикаторов световой "зайчик" зеленого цвета. Выглядит это следующим образом. Первые четыре цикла - "пробег". Вторые четыре цикла - "пауза". Затем снова четыре цикла - "пробег", опять четыре цикла - "пауза" и так далее. При этом на приборе пятый светодиод показывает нечетный и четный "пробег" соответственно зеленым или красным цветом (одновременно служит индикатором включения, индикатором исправности тактового генератора и десятичного счетчика в приборе).

| | № реле | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D0 | K1.2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D1 | K2.2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D2 | K3.2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D3 | K4.2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D4 | K1.1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D5 | K2.1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D6 | K3.1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D7 | K4.1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | F1 | F2 | F4 | F8 | 00 | 00 | 00 | 00 | 11 | 22 | 44 | 88 | 00 | 00 | 00 | 00 |

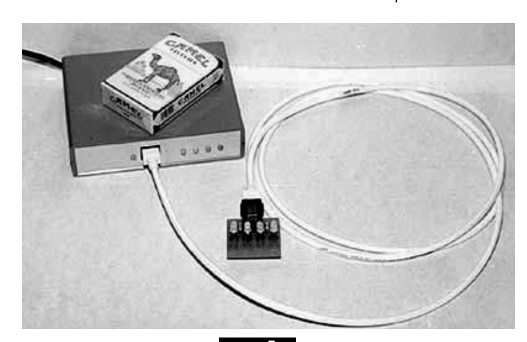
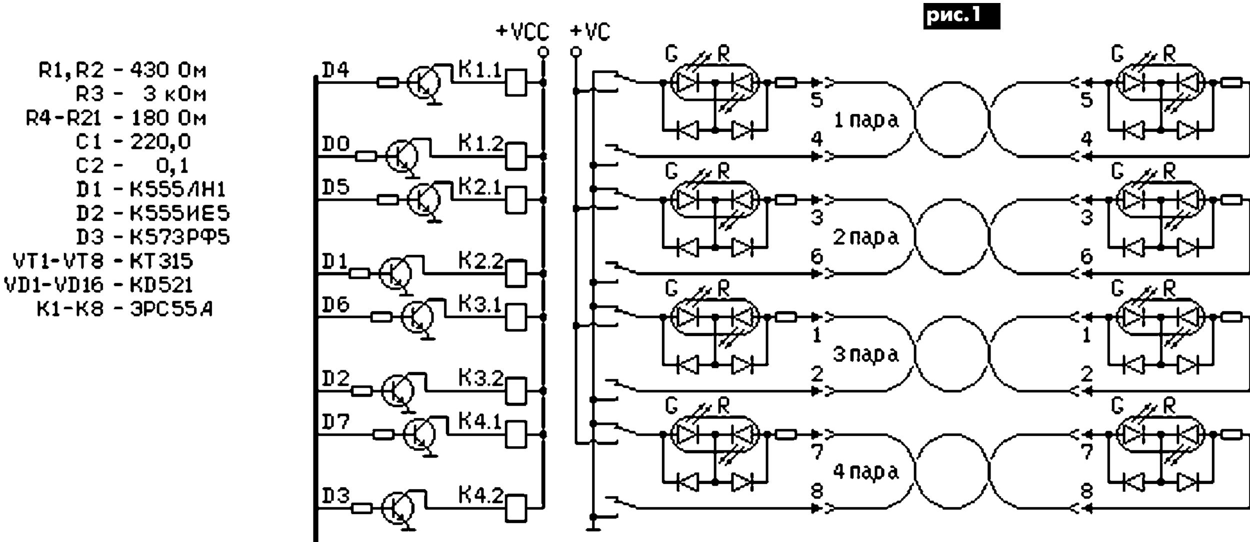



рис.1



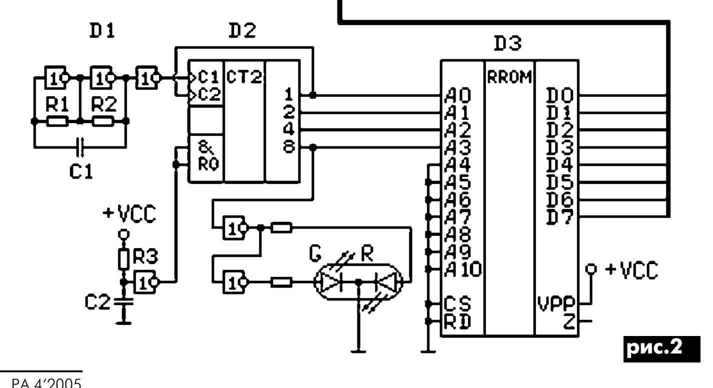




рис.2

Прибор анализирует также и случаи, когда неисправности присутствуют одновременно в нескольких из четырех пар. Каждый светодиод соответствует номеру пары в кабеле и соответственно цветовой маркировке пары по стандарту TIA-568A. Каждая пара состоит из двух проводников: один с основным цветом (цветной) и второй - белый с полосками основного цвета (белый).

К преимуществам прибора относится: наличие гальванической развязки цепей управления и измерения; минимальное количество индикаторов, пять на приборе и четыре на заглушке; наглядность, при выявлении наиболее

распространенных дефектов, таких, как наличие обрыва, замыкания, соответствие полярности сигнала в каждой из пар, соответствие очередности подключения пар.

В качестве напарника при проведении тестирования может быть привлечен любой неподготовленный человек, различающий красный и зеленый цвета. От напарника требуется только описать очередность зажигания светодиодов и их цвет свечения. Также имеется возможность тестирования кабеля без отключения активного оборудования на его дальнем конце.

К недостаткам прибора следует отнести то, что прибор показывает обрыв в парах, а не в конкретном проводе. Однако на практике это не существенно, так как для ремонта необходимо проверять контакт проводника в неисправной паре, как со стороны прибора, так и со стороны заглушки. Если обрыв в самом кабеле, то определить конкретное место можно только рефлектометром.

Прибор изготовлен на современных экономичных компонентах (КМОП логике и твердотельных переключателях) с автономным батарейным питанием. При проверке сетей тестер устанавливается, как правило, в месте, где находится активное сетевое оборудование (HUB, SWITCH, ROUTER и пр.).

На **рис.3** показан внешний вид **универсального устройства защиты для UTP кабелей**, которое было разработано для защиты портов от выгорания, вызываемого мощными электромагнитными наводками, статическими зарядами или грозовыми разрядами.

Автор (*http://cxema.lan.md*) изготовил универсальное устройство с 8 защищаемыми портами. При этом устройство выполняет еще и функцию патчпанели, находящейся возле активного сетевого оборудования.

В качестве быстродействующего защитного диода используется супресор (**рис.4**), а для защиты портов - разрядник. Чтобы упростить конструкцию и сократить трудоемкость при ее изготовлении, автор применил очень удобные при монтаже выпрямительные мосты в DIP корпусах. Для защиты от "вредителей", перерезающих внешние кабели, в конструкции присутствует индикатор "целостности" кабеля. Принцип его работы в том, что неиспользованные пары (синяя и коричневая) в розетке со стороны пользователя всегда замкнуты между собой и соединены с "землей". Поэтому подключение обычного светодиода к замкнутой на дальнем конце паре через балластный резистор к низковольтному блоку питания вызовет свечение светодиода. На **рис.5** показана двусторонняя печатная плата тестера.

**Искатель трассы и места повреждения контура защитного заземления** изготовил **Л. Компанейко**, г. Москва ("Радио" №2/2005). Предлагаемый прибор предназначен для поиска проводов контура защитного заземления, расположенных вне сооружения в грунте на глубине 0,5...1,5 м. С его помощью можно находить и закопанные в землю кабели (предварительно обесточенные).

Прибор состоит из генератора импульсов тока, подаваемых в проверяемый контур, и приемника с индуктивным щупом, чувствительным к создаваемому этими импульсами магнитному полю. Приемник снабжен звуковым индикатором, по сигналам которого и находят трассу. На случай проведения работы при повышенном шуме имеется и светодиодный индикатор, дублирующий звуковой.

Схема генератора показана на **рис.6**. Напряжение сети 220 В трансформатор T1 понижает до 6,3 В. Чтобы довести допустимый ток нагрузки до 15 А, вторичные обмотки соединены параллельно (допустимо для унифицированных трансформаторов серии ТН). Светодиод HL1 сигнализирует о включении генератора.

Выпрямленное диодным мостом VD1—VD4 и сглаженное конденсатором C2 напряжение поступает на выход генератора (зажимы XT1, XT2) через прерыватель на транзисторе VT3, размещенном на теплоотводе площадью 100 см$^2$ с ребрами высотой 10 мм.

Пачки импульсов, сформированные мультивибраторами на элементах DD1.1, DD1.2 (частота 1 Гц) и DD1.3, DD1.4 (частота 1000 Гц, ее регулируют подстроечным резистором R9), поступают на базу транзистора VT1, который, в свою очередь, управляет транзистором VT3. Транзистор VT2, открываясь, если ток эмиттера транзистора VT3 превышает 12 А, не позволяет выходному току генератора превысить указанное значение даже при замыкании выходных зажимов. Датчиком тока служат соединенные параллельно резисторы R11, R12.

Напряжение питания микросхем DD1, DD2 стабилизировано параметрическим стабилизатором на стабилитроне VD6. Цепь VD5C1

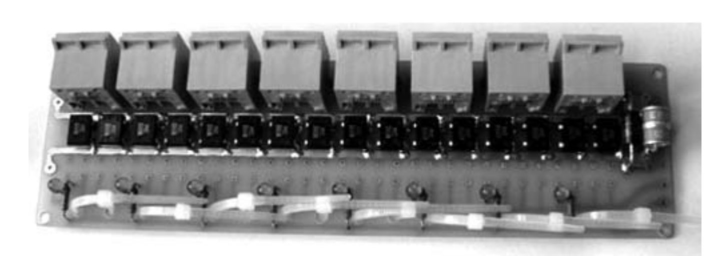


рис.3

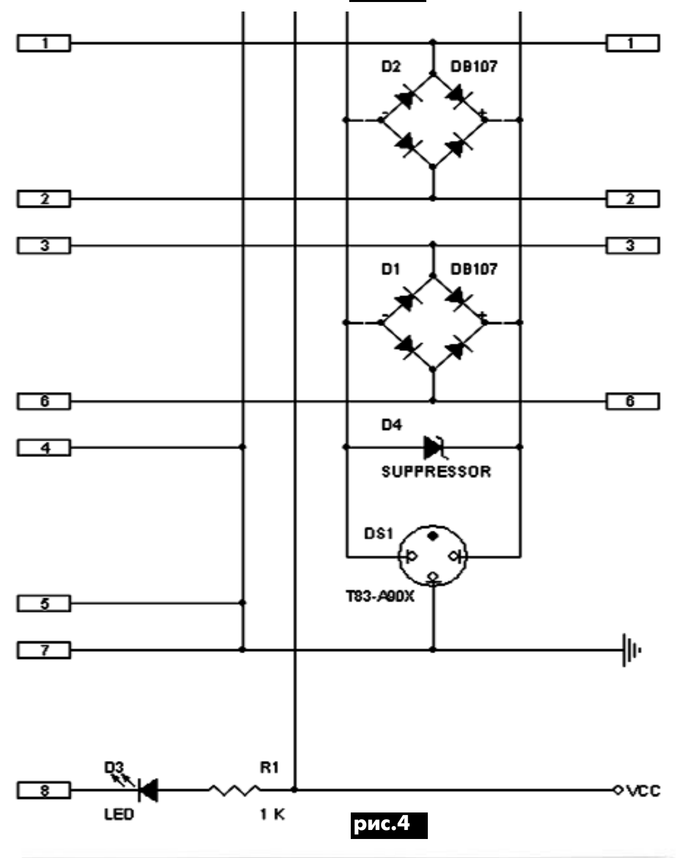
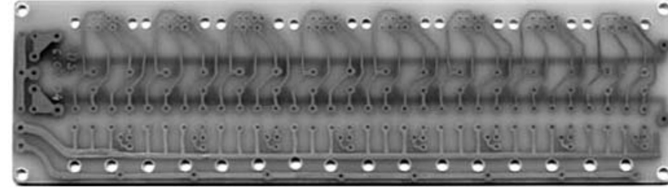



рис.4



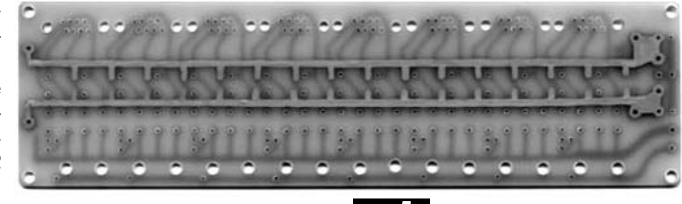


рис.5

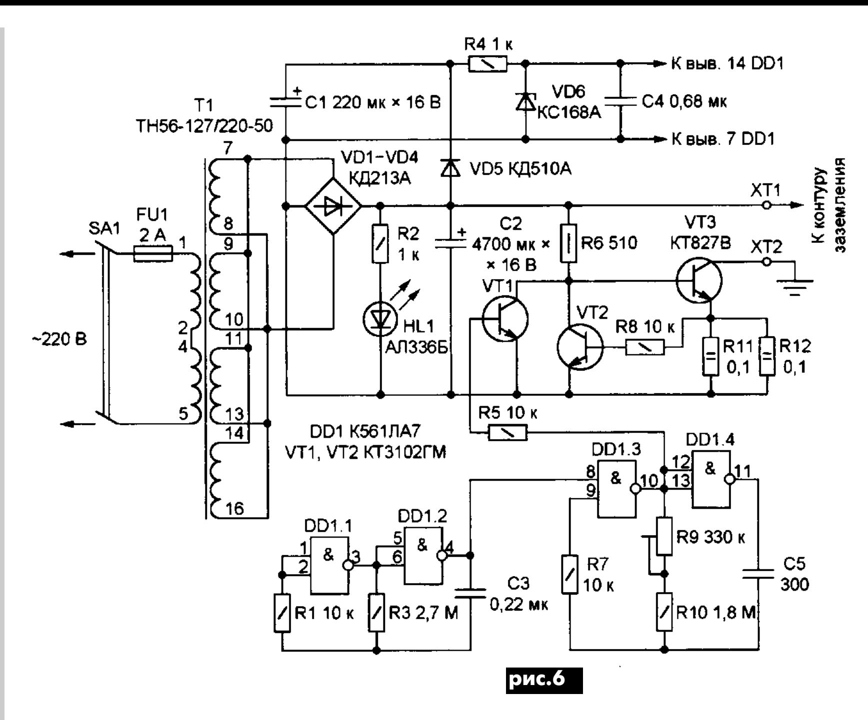



рис.6

SA1. В качестве батареи питания GB1 подойдет любая на 9 В, гальваническая или аккумуляторная ("Крона", "Корунд", "Ника", 7Д-0.125). Ее устанавливают в корпусе приемника.

Индуктивный щуп состоит из неэкранированной катушки, рукоятки из немагнитного материала, например древесины, и экранированного провода, оканчивающегося кабельной частью коаксиального разъема. Катушка — от реле РЭС64 исполнения РС4.569.727 или РС4.569.727-01 (на напряжение 27 В) с сопротивлением обмотки приблизительно 10 кОм. Ее освобождают от магнитного экрана, а внутрь взамен геркона вставляют магнитопровод из пермаллоя или аморфного железа. Тщательно изолировав и защитив от влаги, катушку крепят перпендикулярно рукоятке, длина которой должна быть достаточной для удобного пользования прибором.

Подстроечные резисторы R6 и R10 тех же типов, как в передатчике, конденсаторы C3—C6 типа К73-17 или К73-29. Разъем XW1 — обычно используемый для подключения антенны к телевизору. Корпус приемника заимствован от телевизионного антенного усилителя ТАУ1. Звукоизлучатель HA1 (ЗП-5, ПВА-1 или аналогичный) крепят на верхней крышке корпуса.

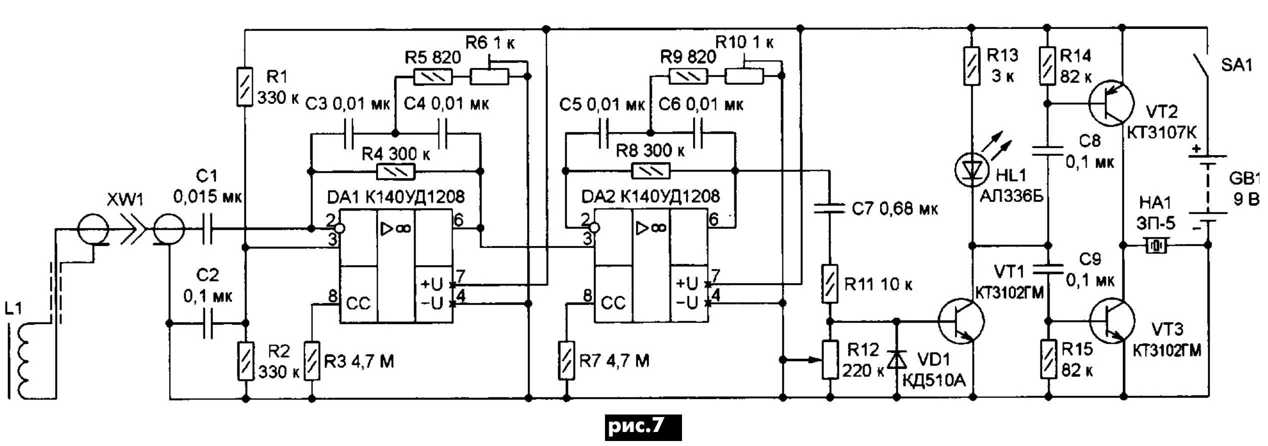



рис.7

сглаживает пульсации, вызванные изменением нагрузки основного выпрямителя.

Частотозадающие конденсаторы мультивибраторов должны быть выбраны с возможно меньшим ТКЕ: C3 — серии К73 (с лавсановым диэлектриком), C6 — керамический КМ-5 или К10-17 группы М47. Зажимы XT1 и XT2 должны быть рассчитаны на подключение проводов сечением не менее 6 мм$^2$. Диоды VD1—VD4 могут быть любыми на ток не менее 10 А, а VD5 — 0,1 А. Подстроечный резистор R9 — СП3-19а, СП3-19б или аналогичный импортный. Резисторы R11, R12 — С5-16. Их можно заменить одним самодельным из отрезка нихромового провода диаметром не менее 1 мм и сопротивлением 0,05 Ом. Трансформатор также может быть другим, с одной вторичной обмоткой на напряжение 6...10 В и ток не менее 15 А.

Схема приемника с подключенным к его входу щупом показана на **рис.7**. Катушка щупа L1 соединена экранированным проводом через разъем XW1 с входом первой ступени селективного усилителя на ОУ DA1. Вторая ступень на ОУ DA2 идентична первой. Усилитель настраивают на частоту импульсов генератора (1000 Гц) подстроечными резисторами R6 и R10. Принятый сигнал, усиленный еще двумя ступенями на транзисторах VT1 и VT2, VT3, звучит в пьезоизлучателе HA1. Включенный в коллекторную цепь транзистора VT1 светодиод HL1 вспыхивает во время приема пачки импульсов и гаснет в паузе.

Чувствительность приемника регулируют переменным резистором R12. Он может быть совмещен с выключателем питания ника заимствован от телевизионного антенного усилителя ТАУ1.

Для определения трассы и места повреждения контура рабочего заземления необходимо соединить с ним зажим XT1 генератора, а зажим XT2 подключить к металлическому штырю, забитому в землю поблизости. Подав на генератор напряжение 220 В, включить его. Присоединив щуп к входу приемника, включить приемник и по сигналам, наводимым от контура заземления, регулируя чувствительность приемника, проследить трассу внутри сооружения, а затем и снаружи. Катушку щупа следует держать по возможности перпендикулярно направлению трассы. Резкое уменьшение уровня сигнала свидетельствует об обрыве или просто об окончании контура.

Трассу прокладки кабеля ищут аналогичным образом, соединив зажим XT1 генератора с "входом" предварительно обесточенного кабеля (началами всех его проводов, соединенными вместе), зажим XT2 — со штырем, забитым в землю, а "выход" кабеля (соединенные вместе концы его проводов) — с другим забитым в землю штырем.

Чувствительность приемника может быть повышена уменьшением номиналов резисторов R3 и R7.

**Евгений Шустиков** (*http://www.shustikov.by.ru*) изготовил **транзисторный переключатель кабелей с управлением ИК-лучами**. Если в вашем регионе эфирные каналы ТВ вещания чередуются с каналами кабельного телевидения, то для

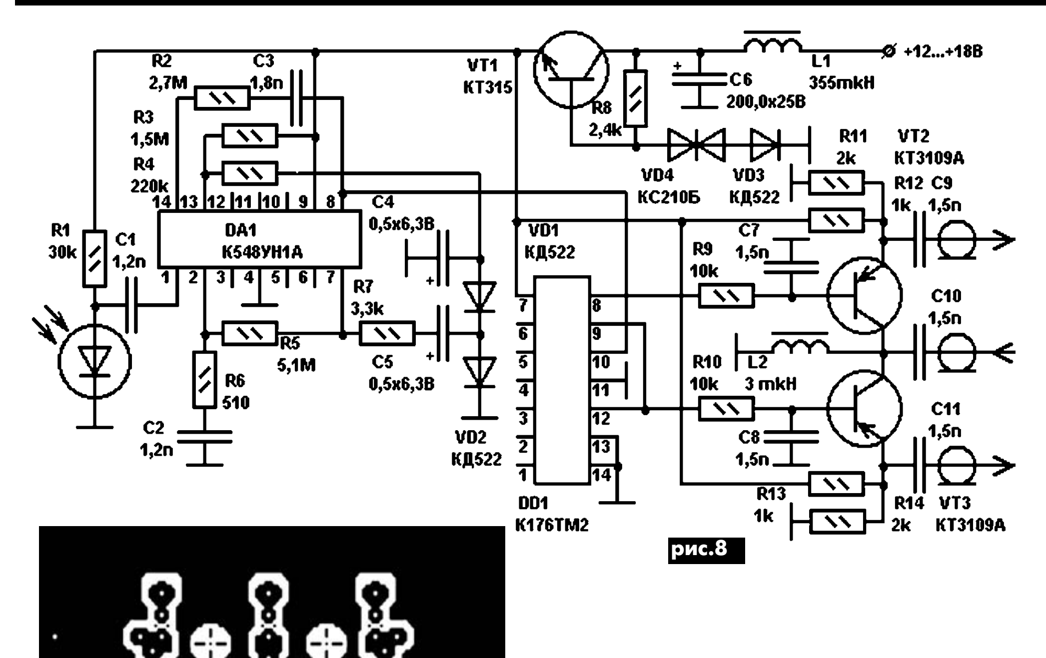



рис.8

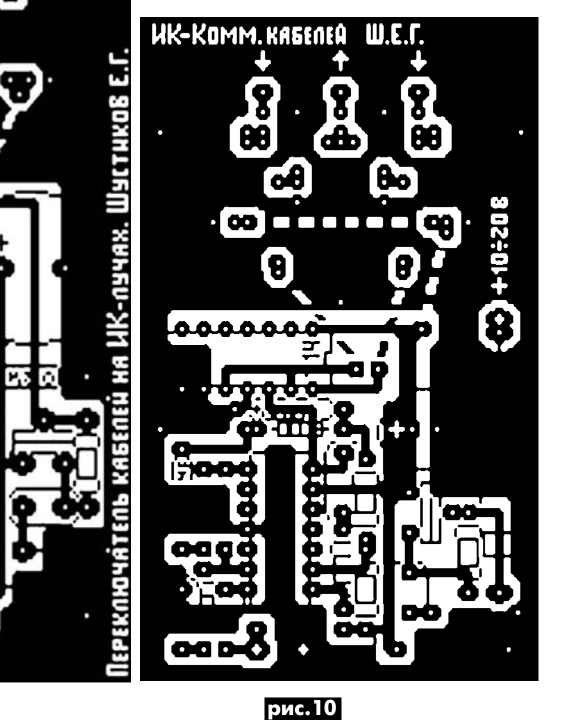



рис.9

рис.10

удобства переключения кабелей обеих систем дистанционно предлагается использовать транзисторный коммутатор. Схема коммутатора показана на **рис.8**, управляется он любым пультом ДУ, поочередно переключая кабели на выход. Для переключения на другой кабель (программу) достаточно вновь нажать любую кнопку на пульте ДУ. Вносимое затухание при открытом ключе 12 дБ, а при закрытом - более 40 дБ. Дальность действия 6 м.

На **рис.9** показана печатная плата с применением в качестве ключей транзисторов КТ3109А, на **рис.10** - печатная плата с транзисторами ГТ346А и компактным электролитическим конденсатором, размеры печатной платы 54x108 мм.

**К. Лодстрем** (VHF Communications, Spring 2004) разработал **прибор для обнаружения радиосигналов**. Прибор обнаруживает сигналы частотой до 700 МГц, работает также и по постоянному току, и в полосе звуковых частот. Конструкция прибора показана на **рис.11**. Структурно обнаружитель состоит из двух основных частей (**рис.12**): измерительной на микросхеме AD8307 и детекторной в виде комплекта съемных насадок различной конструкции. В приборе применен транзистор типа 2N2222. Напряжение питания 3...5 В. Тип измерительного прибора определяется требуемой чувствительностью.

С помощью данного обнаружителя можно также измерять ток в антенне, магнитное поле резонансной линии и т.п. Прибор имеет широкий динамический диапазон 92 дБ с логарифмическим выходом.

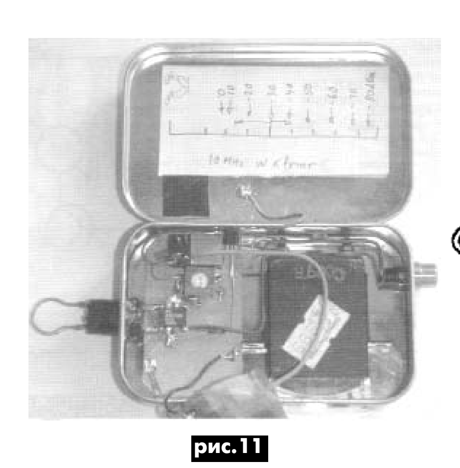


рис.11

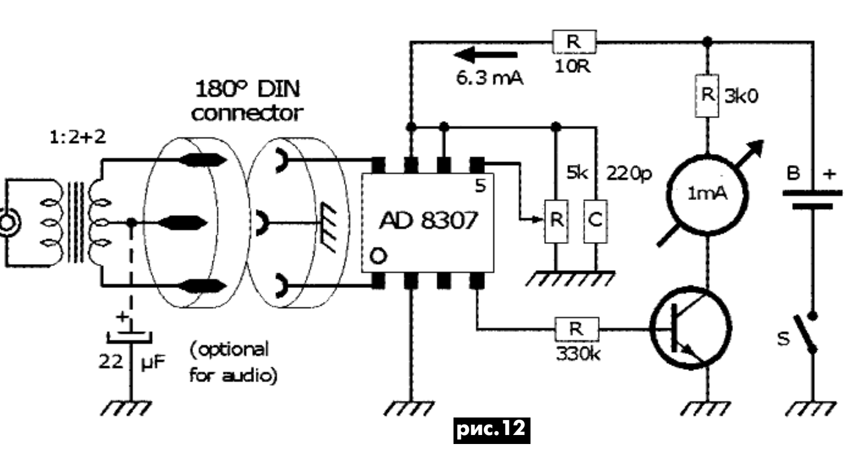



рис.12





# БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

## ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

**DX-NEWS by UX7UN** (tnx MM0DFV, F5CW, RK1PWA, F6EXV, I1JQJ, IZ8CGS, NG3K, VA3RJ, LZ1BJ, G3SWH, HA1AG, LU4DXU)

**DXCC NEWS** - VU4RBI и VU4NRO (с 30 ноября по 31 декабря 2004 г.) засчитаны для DXCC.

**WRTC 2006** - организуемый Liga de Amadores de Radio Emissao (LABRE) и Araucaria DX Group (GADX) следующий командный чемпионат мира по радиоспорту пройдет в г. Florianopolis, столице южнобразильского штата Санта-Катарина, 7-10 июля 2005 г.




**VU, INDIA** - Bharathi, VU2RBI, получила ежегодную премию Lynch Memorial Award, выдаваемую Tokyo International Amateur Radio Association. Bharathi Prasad стала знаменитой в радиолюбительском мире благодаря своей DX-экспедиции на Андаманские о-ва после 14 лет борьбы с индийскими бюрократами. Вскоре после этого ее известность вышла за пределы радиолюбительского сообщества в Индии и за границей вследствие ее героической работы в эфире во время работ по преодолению последствий цунами в Индийском океане.

**CE_ssh** - Олег, UA1PBA, и Александр, UA1PAW, будут активны позывным CE9/R1ANF из чилийского антарктического приюта "Ardley Refuge" на о-ве Ardley, Южные Шетландские о-ва (AN-010). Первоначально основанная бывшей ГДР, эта маленькая полярная станция вначале перешла Институту полярных и морских исследований имени Альфреда Вегенера, а в феврале 1997 г. передана Чили. QSL via RK1PWA.

**CO, CUBA** - Jose Gamboa, CO3VK, будет активен позывным CO3VK/4 с о-ва La Juventud (NA-056). Jose будет принимать участие в шоу "Charangas de Bejucal" и работать в эфире в свое свободное время на диапазонах 20 и 40 м SSB. К Jose могут присоединиться еще 2-3 оператора, которые будут работать как homecall/4. QSL via IZ8EBI.



**F, FRANCE** - Laurent, F5AEG, будет активен на диапазонах 10...80 м SSB, RTTY и PSK31 позывным TM3OBI с о-ва Brehat (EU-074) 4-8 мая. QSL via F5AEG.

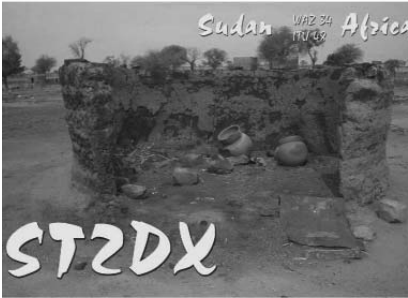
**FY, FR. GUIANA** - участники экспедиции TO7C на о-в Salut (SA-020) уделят особое внимание диапазону 6 м. У них будет маяк на частоте 50096 kHz, работающий 24 часа в сутки; услышав его, попробуйте звать их на частоте 50200 kHz, CW или SSB. QSL via F9IE.

**G, ENGLAND** - Russell, G5XW, планирует работать в апреле на всех КВ-диапазонах и, если будет возможно, на диапазоне 6 м с о-ва Wight (EU-120). Он надеется также активировать несколько маяков на о-ве (ENG-120, 143, 172, 180, 181, 293 и 295). QSL via G5XW.

**GM, SCOTLAND** - четверо членов Vital Sparks Group (MM0VSG) будут активны позывным MM0VSG/p на всех диапазонах и всеми видами излучения с о-ва Arran (EU-123). QSL via GM7WED по адресу: Ross Feilen, 131 Croftend Avenue, Glasgow, Scotland.

**SP, POLAND** - Wolf, DL1JGO, будет активен позывным SO1WQ с о-ва Wolin (EU-132). Он также планирует работать с маяка Swinoujscie (Swinemuende) (ARLHS POL-015). QSL via DL1JGO .

**TT, CHAD** - Michael, PA5M, находится в Чаде с 1 марта и пробудет там пару месяцев. Он планирует работать в эфире всеми видами излучения (включая RTTY и PSK) в свое свободное время. QSL via PA7FM.




**W, USA** - в связи с проектом KP1-5 W5NWR/T будет работать из заповедника Tishomingo, расположенного в Johnston County, Оклахома. Это будет первой экспедицией W5-National Wildlife Refuge ARC. За ней последуют и другие; их цель способствовать популяризации заповедников и пропагандировать проект KP1-5. Эта экспедиция совпадет по времени с Oklahoma QSO Party. W5NWR/T не будет работать в контесте, но будет рад дать Johnston County его участникам. QSL via NA5U.

**CY0, SABLE ISL**. - Joe/W8GEX, Wayne/K8LEE и Phil/W9IXX планируют работать с о-ва Sable (NA-063) с 26 июля по 1 августа, в том числе в IOTA Contest. Они планируют работать на диапазонах 6...160 м CW, SSB, PSK и RTTY. QSL via K8LEE.

**JT, MONGOLIA** - Nicola, I0SNY, сообщил, что будет активен позывным JT1Y из Улан-Батора с 20 апреля по 8 мая. 25-26 апреля он будет работать позывным JT2Y из г. Чойбалсан. Ему будут помогать Khosbayar, JT1CD, и Nekiit, JT2AN. QSL via I0SNY.




**JW, SVALBARD** - Francois, F8DVD, вернется в Лонгьир (EU-026), Шпицберген, уже в 10-й раз и будет работать с местной клубной радиостанции 14-20 апреля на всех диапазонах, в основном SSB, под позывным JW/F8DVD. QSL via F8DVD по адресу: Francois Bergez, 6 rue de la Liberte, F - 71000 Macon, France.




**LZ, BULGARIA** - специальная станция LZ800AB (LZ Eight Zero Zero AB) активна на всех диапазонах всеми видами излучения с 1 марта по 30 апреля по случаю 800-летия Адрианопольской битвы. QSL via LZ1PJ.

**SU, EGYPT** - Hossam/SU1HM, Said/SU1SK, Tarek/SU2TA и Sayed/SU1SA планируют работать позывным SU8IOTA с о-ва Jazirat Disuqi (другое название Nelson) в дельте Нила - Sinai Region Group (AF-NEW) с 23 апреля по 1 мая. Это самая первая IOTA-экспедиция из Египта. QSL via SU1SK по адресу: Said Kamel, P.O. Box 190, New Ramsis Center, Cairo 11794, Egypt.

**YI, IRAQUE** - Korey, KA5VCQ, работал позывным YI9VCQ из Ирака во время CQ WW 160M SSB CONTEST. QSL via N3ST.



**CE, CHILE** - Marco, CE6TBN, и Zoli, HA1AG, планируют работать позывными CE6TBN/P и CE6/HA1AG с о-ва Mocha (SA-061), в основном на диапазонах 20 и 30 м ночью и на диапазоне 15 м SSB днем. QSL via HA1AG.

**EI, IRELAND** - специальная станция

EI05CCC (Echo India Zero Five CCC), а также станции EI5CRC, EI1C и EI7M будут регулярно работать в течение года в связи с провозглашением г. Cork культурной столицей Европы на 2005 г. Все QSO можно будет подтвердить через бюро. Cork Radio Club и East Cork Radio group учредили диплом Cork Capital of Culture award за связи с этими станциями. Диплом будет выдаваться и SWL. Желающие получить дополнительную информацию могут отправить e-mail Finbarr'y, EI1CS ( buckleyf1@eircom.net ).

**HA, HUNGARY** - специальная станция HA80IARU будет активна до 31 декабря в честь 80-летия IARU. QSL по адресу: MTTOSZ Gyor Varosi Radioklub, P.O. Box 79, H-9002 Gyor, Hungary.






**HL, S.KOREA** - группа операторов из Anseong DX Club, Pyungteak DX Club и Suwon DX Group будет активна позывным DT0HF с о-ва Taebu (AS-105). QSL via HL2FDW.

**I, ITALY** - специальные позывные II2V (ARI Como совместно с ARI Erba, ARI Lomazzo и ARI Cantu') и II2PV (ARI Pavia) использовались по случаю VII международного дня памяти Алессандро Вольта. QSL II2V via IK2LNJ, QSL II2PV via IK2SGV.

**V7, MARSHALL ISL.** - OPDX Bulletin сообщил, что Steve, N4TKP, живет сейчас на Маршалловых о-вах. Он получил позывной V73CS и часто работает вне атолла Majuro. Steve планирует активировать много атоллов в ближайшие 18 месяцев.

**C5, GAMBIA** - Noel, M0NBY, будет работать из Гамбии на диапазонах 20, 15 и 40 м только SSB позывным C56/M0NBY. QSL via M0NBY.




**S0, WESTERN SAHARA** - Tono, EA9CP, и Fernando, EA1BT, будут активны позывным S09A из Западной Сахары. QSL via EA1BT.

**KH6, HAWAII** - Yoshi, JE2EHP, будет работать на диапазонах 80...6 м SSB и CW позывным K1HP/KH6 с о-ва Oahu (OC-019), Гавайи. QSL via JE2EHP.

---




## IOTA — news
**(tnx UY5XE)**

**Весенняя активность**

**EUROPE**
EU-001 SV5/ DJ7RJ
EU-007 EJ6JK
EU-013 MJ/K3PLV
EU-013 MJ/K8PT
EU-023 9H3RW
EU-026 JW/F8DVD
EU-030 OZ/DJ4JI
EU-031 IC8/ IK8GDA
EU-031 IC8/ IK8NTN
EU-031 IC8/ IZ8CKS
EU-042 DK7LX/p
EU-054 IF9/IT9MRM
EU-074 TM3OBI
EU-084 SK0HS/5
EU-108 MM0BQI/P
EU-120 G5XW/p
EU-123 MM0VSG/p
EU-125 OZ/DK5NA
EU-130 IQ3GO/p
EU-132 SO1WQ
EU-141 LA5SJA

**ASIA**
AS-005 RZ9OO/0
AS-015 9M6/PA0RRS/8
AS-021 A61Q/P
AS-051 DX0K
AS-098 TA3FB/P
AS-105 DT0HF
AS-124 A61AV/P

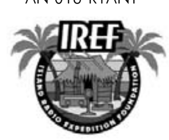
**AFRICA**
AF-003 ZD8AD
AF-014 CT3/DL3KWF
AF-014 CT3/DL3KWR
AF-037 9L1MS/P

**N. AMERICA**
NA-001 C6ANM
NA-001 C6ASB
NA-001 C6AWB
NA-002 VP5/ AA2WN
NA-002 VP5/ W2YC
NA-016 ZF2TJ
NA-021 8P9JG
NA-023 VP2V/ DL4WK
NA-023 VP2V/ DL7DF
NA-023 VP2V/ DL7UFR
NA-056 CO3VK/4
NA-058 K9RR/4
NA-061 VE7JZ
NA-062 W4/DL3OCH
NA-096 HH4/K2AC
NA-096 HH4/K4QD
NA-101 J73CCM
NA-102 FG/F5CWU
NA-102 FG/F6FXS
NA-102 VP2MDY
NA-104 V4/AA1M
NA-104 V4/W1USN
NA-105 FS/K9EL
NA-105 FS/KT8X
NA-105 PJ7/W8EB
NA-105 PJ7B
NA-106 KP2/G4RCG
NA-106 KP2/KI7VR
NA-109 J88DR
NA-112 WA2USA/4
NA-146 PJ2/PA0VDV
NA-196 VE8AE/VY0

**S. AMERICA**
SA-002 VP8CWI
SA-003 PY0ZFO
SA-006 PJ4/PA3CNX
SA-009 9Y4DLH
SA-020 TO7C
SA-036 P40A
SA-036 P40LE
SA-036 P40W
SA-045 ZX8M
SA-061 CE6/HA1AG
SA-061 CE6TBN/P
SA-089 YV5ANF/1
SA-091 CE8/HA1AG

**OCEANIA**
OC-009 T88VV
OC-012 V63WB
OC-019 K1HP/KH6
OC-020 K7C
OC-045 AH8LG
OC-045 WH8/F6EXV
OC-054 FW/AC4LN
OC-054 FW/G3SXW
OC-059 V63WB
OC-060 3D2RE/R
OC-083 ZK1SDE
OC-083 ZK1SDZ
OC-083 ZK1WET
OC-083 ZK1XMY
OC-143 YC4VD
OC-194 VK4FW/P
OC-200 KH8SI
OC-220 VI5PN

**ANTARCTICA**
AN-010 CA8WCI/9
AN-010 CE9/R1ANF
AN-010 LU1ZC
AN-010 OL0ANT
AN-013 LU4ZS
AN-016 LU1ZAB
AN-016 R1ANT




### Изменения и дополнения к списку IOTA

| | |
|---|---|
| AF-095 TJ | Cameroon group (Cameroon) |
| AF-096 3X | Guinee-Maritime Province North group (Guinea) |
| AS-169 VU | Maharashtra State group (India) |
| AS-170 R0I | Shelikhova Bay group, Magadanskaya Oblast (Russian Federation - Asia) |
| AS-171 4S | Sri Lanka's Coastal Islands (Sri Lanka) |
| AS-172 R0C | Sea of Okhotsk Coast North group (Russian Federation - Asia) |
| AS-173 VU | Tamil Nadu State group (India) |
| NA-226 XE1 | Colima / Michoacan State group (Mexico) |
| OC-266 VK6 | Western Australia State (North Coast) Centre group (Australia) |
| OC-267 VK9 | Coral Sea Islands Territory North (Australia) |

### Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

| | |
|---|---|
| AF-037 9L1MS/p | Banana Islands (December 2004) |
| AF-095 TJ3MC/p | Mondoleh Island (April 2004) |
| AS-059 RZ0IWZ/p | Nedorazumeniya Island (July 2004) |
| AS-124 A61AV/p | Sirat Al Khawr Island (December 2004) |
| AS-170 RI0IMA | Matykil' Island (June/July 2004) |
| EU-159 F5JOT/p | Cordouan Island (August 2004) |
| EU-159 F5LGQ/p | Cordouan Island (August 2004) |
| OC-017 T30T | Tarawa Island (October/November 2004) |
| OC-028 V7/K7ZZ | Kwajalein Atoll, Ralik Chain (Oct/Nov 2004) |
| OC-029 V7/K7ZZ | Majuro Atoll, Ratak Chain (October 2004) |
| OC-052 FO/I1SNW | Hereheretue Isld, Duke of Gloucester Isls (Sept 2004) |
| OC-052 FO/IT9EJW | Hereheretue Isld, Duke of Gloucester Isls (Sept 2004) |
| OC-052 FO/IT9YRE | Hereheretue Isld, Duke of Gloucester Isls (Sept 2004) |
| OC-058 FK/KM9D | Huon Island, D'Entrecasteaux Reefs (September 2004) |
| OC-079 FK/KF4TUG | Pott Island, Belep Islands (September 2004) |
| OC-155 V6O | Pulap Island, West Chuuk group (October 2004) |
| OC-185 VK4WWI/8 | Bremer Island (November 2004) |
| OC-198 VK4WWI/8 | North Island (October 2004) |
| OC-227 VK4WWI | Sweers Island (November 2004) |
| OC-227 VK4SWE | Sweers Island (resident) |
| OC-267 VK4WWI/p | Marion Reef, Coral Sea Islands Territory (Nov 2004) |
| SA-020 FY/F5AHO/p | Royale Island, Salut Islands (November 2004) |




### Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

| | |
|---|---|
| AS-021 A61Q/P | Siniyah Island (December 2004) |
| NA-200 XF3T | Tamalcab Island (December 2004) |
| OC-223 VI2MI | Montague Island (August 2004) |





# ДИПЛОМЫ
## AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов



**ДРУЖБА**. Диплом учрежден войсковой казачьей ассоциацией радиоклубов "Возрождение" Ростовской обл. России совместно с коллективом радиолюбителей Луганской обл. Украины. Для получения диплома необходимо набрать 60 очков, по 30 очков с любительскими радиостанциями Ростовской и Луганской обл. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях. Любая коллективная радиолюбительская станция Луганской и Ростовской обл. дают 10 очков, индивидуальная любительская радиостанция приносит 5 очков. Повторы разрешены на разных КВ и УКВ диапазонах и разными видами излучений. В зачет идут связи, проведенные после 1 февраля 2005 г.

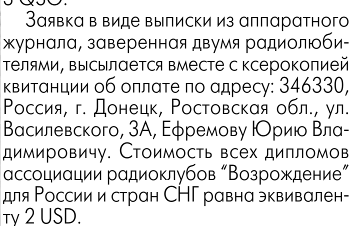
Для России и стран СНГ стоимость диплома эквивалентна 2 USD. Дипломный менеджер по Украине - Воробьев Владимир Геннадиевич (UR1MU), дипломный менеджер по России - Ефремов Юрий Владимирович (UA6LNE).

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала, заверенную двумя радиолюбителями с ксерокопией квитанции об оплате, и оплату переводом направлять по адресу: 94400, Украина, Луганская обл., г. Краснодон, ул. Шахтная, 1, Воробьеву Владимиру Геннадиевичу.

**КАЗАЧЬЯ ВОЛЯ**. Диплом учрежден войсковой казачьей ассоциацией радиоклубов "Возрождение" 30 мая 1999 г. в честь 350-летия станицы Гундоровской (Ростовская обл., Россия). Для выполнения условий диплома необходимо провести 10 QSO с любительскими радиостанциями ассоциации "Возрождение" городов Донецк (RO-14), Каменск-Шахтинский (RO-16), Белая Калитва (RO-11), Зверево (RO-15) и районов Тарасовский (RO-60), Каменский (RO-38), Белокалитвенский (RO-27). В зачет идут связи, проведенные после 01.06.99. Повторные QSO разрешены на разных диапазонах и разными видами излучения. При работе на УКВ достаточно провести 3 QSO.



Заявка в виде выписки из аппаратного журнала, заверенная двумя радиолюбителями, высылается вместе с ксерокопией квитанции об оплате по адресу: 346330, Россия, г. Донецк, Ростовская обл., ул. Василевского, 3А, Ефремову Юрию Владимировичу. Стоимость всех дипломов ассоциации радиоклубов "Возрождение" для России и стран СНГ равна эквиваленту 2 USD.



# СОРЕВНОВАНИЯ
## CONTESTS
**Новости для радиоспортсменов**

### Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (май 2005 г.)

| Дата | Время UTC | Название | Режимы |
|---|---|---|---|
| 1 | 13.00-19.00 | AGCW QRP/QRP Party | CW |
| 3 | 02.00-04.00 | ARS Spartan Sprint May | CW |
| 7-8 | 00.00-24.00 | MARAC County Hunters CW Contest | CW |
| 7-8 | 00.00-06.00 | Nevada QSO Party | All |
| 7-8 | 00.01-24.00 | 10-10 Int. Spring QSO Party | CW/DIGI |
| 7-8 | 14.00-02.00 | Oregon QSO Party | CW/SSB |
| 7-8 | 15.00-03.00 | Indiana QSO Party | CW/Phone |
| 7-8 | 20.00-19.59 | ARI Int. DX Contest | CW/SSB/DIGI |
| 7-8 | 20.00-05.00 | New England QSO Party (1) | All |
| 8 | 13.00-24.00 | New England QSO Party (2) | All |
| 9-13 | 00.00-24.00 | AGCW Activity Week | CW/RTTY |
| 14-15 | 00.00-24.00 | US Counties QSO Party | SSB |
| 14-15 | 08.00-23.00 | Portuguese Navy Day HF Contest | CW/SSB |
| 14-15 | 12.00-12.00 | A. Volta RTTY DX Contest | RTTY |
| 14-15 | 12.00-12.00 | CQ-M Int. DX Contest | CW/SSB |
| 14-15 | 16.00-04.00 | Mid-Atlantic QSO Party (1) | CW/Phone |
| 14 | 17.00-21.00 | FISTS Spring Sprint | CW |
| 14-15 | 18.00-21.00 | Anatolian WW RTTY Contest | RTTY |
| 15 | 11.00-24.00 | Mid-Atlantic QSO Party (2) | CW/Phone |
| 21-22 | 12.00-12.00 | EU PSK DX Contest | PSK31 |
| 21-22 | 13.00-13.00 | Portuguese Navy Day HF Contest | PSK31 |
| 21-22 | 15.00-24.00 | Manchester Mineira CW Contest | CW |
| 21-22 | 18.00-18.00 | H. M. The King of Spain Contest | CW |
| 21-22 | 21.00-02.00 | Baltic Contest | CW/SSB |
| 28-29 | 00.00-23.59 | CQ WW WPX Contest | CW |
| 29 | 20.00-24.00 | QRP ARCI HootOwl Sprint | CW |
| 29-30 | 23.00-03.00 | MI-QRP Club Mem. Day CW Sprint | CW |

# Условия соревнований
## SP DX Contest

Организаторы: PZK - Polski Zwiazek Krotkofalowcow и SP DX Club.
Дата и время: с 15-00 UTC 2 апреля до 15-00 3 апреля 2005 г.
Диапазоны: 160, 80, 40, 20, 15, 10 м.
Виды работы: CW и SSB.

Связи, проведенные разными видами излучения с одним позывным для категории MIXED, засчитываются как разные QSO.

Контрольные номера: польские радиостанции передают RS(T) + одна буква (условное обозначение воеводства).

Обозначения польских воеводств: B – Lubuskie; C – Lodzkie; D – Dolnoslaskie; F – Pomorskie; G – Slaskie; J – Warminsko-Mazurskie; K – Podkarpackie; L – Lubelskie; M – Malopolskie; O – Podlaskie; P – Kujawsko-Pomorskie; R – Mazowieckie; S – Swietokrzyskie; U – Opolskie; W – Wielkopolskie; Z – Zachodnio-Pomorskie.

Все остальные участники передают RS(T) + порядковый номер QSO. Засчитываются связи, проведенные только с польскими радиостанциями.

За каждое QSO с польскими радиостанциями начисляется по 3 очка. SWL должны зафиксировать позывной и контрольный номер польской станции, а также позывной ее корреспондента.

Множитель: каждое воеводство Польши на каждом диапазоне дает одно очко для множителя. Максимальный множитель может быть 96 (16 воеводств, 6 диапазонов).

Итоговый результат: сумма очков за связи на всех диапазонах умножается на множитель.

Категории участников: A – MOAB MIXED; B – SOAB MIXED HP; C – SOAB MIXED LP; D – SOAB MIXED QRP; E – SOTB MIXED; F – SOAB PHONE HP; G – SOAB PHONE LP; H – SOSB PHONE; I – SOAB CW HP; J – SOAB CW LP; K – SOSB CW; L – SWL MIXED.

Награждение победителей: специальными дипломами награждаются призеры в каждой категории участников по каждому континенту и стране.

В электронном виде отчеты, выполненные в формате Cabrillo, высылают по адресу: spdxc-logs@pzk.org.pl. В разделе Subject необходимо указать позывной участника. Отчеты в бумажном виде до 30 апреля необходимо выслать по адресу: Polski Zwiazek Krotkofalowcow, SP DX Contest Committee, P.O. Box 320, 00-950 WARSZAWA, POLAND.

### Соревнования по радиосвязи на КВ "LP CUP UKRAINE 2005 CW"

Учредители соревнований: Контест Комитет ЛРУ и Украинский Контест Клуб.

Соревнования будут проходить в два тура 21 мая 2005 г.:1-й тур с 17:00 до 18:59 УКР, 2-й тур с 19:00 до 20:59 УКР.

Диапазоны: 35 и 7 MHz. Вид излучения: CW.

Категории участников: SO MB; SO 3,5 MHz; SO 7 MHz; MO MB (1 TX). Категория MO MB (1 TX).

Допустимая выходная мощность передатчика для всех участников не более 100 Вт.

Контрольные номера состоят из условного обозначения административного района Украины (URDA) и порядкового номера связи. Пример: (KR02 001..., KV07 001). Нумерация по турам сквозная.

Засчитываются радиосвязи между любительскими радиостанциями, расположенными на территории Украины. За QSO начисляется 2 очка. Множителями являются районы URDA на каждом диапазоне и отдельно по турам. Переход с диапазона на диапазон может быть осуществлен не раньше чем через 10 мин после предыдущего. Допускается расхождение во времени QSO не более 2 мин.

Победители в подгруппах SO MB и MO MB (1 TX) награждаются кубком, все призеры – дипломами.

Отчеты должны быть составлены в электронном виде, в формате cabrillo и отправлены в адрес судейской коллегии: LPcup-cw@qsl.kiev.ua. Подтверждение о получении отчета будет отправлено автоматически. Бумажные отчеты в виде исключения могут быть приняты от участников, не имеющих возможности составить отчет в электронном виде.

Адрес судейской коллегии для бумажных отчетов: Константин Ернев UU2JZ, а/я 1990, г. Симферополь, 95038.

Титульный лист должен содержать всю необходимую информацию о радиостанции и ее операторе (операторах) согласно положению о соревнованиях. Последний день отправки отчетов 5 июня 2005 г. За нарушения данного положения участник может быть снят с зачета и дисквалифицирован на 1 год.

# УКВ антенна с управляемой поляризацией поля

**Г.И. Колчев**, UR5QGC, г. Запорожье

УКВ антенна с управляемой поляризацией поля представляет собой 3-элементную антенну типа "волновой канал", вибратор которой выполнен в виде цельнометаллического квадрата со стороной λ/3 (**рис.1**). Рефлектор антенны повторяет форму вибратора, но, в отличие от него, не содержит коммутационных элементов. Директоры антенны выполнены в виде линейных элементов.

Управление поляризацией поля антенны осуществляется дистанционно с рабочего места оператора с помощью реле. При подключении кабеля к точкам хх формируется вертикальная поляризация, при этом контакты реле 2 замыкают точки аа на директоре (**рис.2**). Если кабель подключен к точкам уу, антенна работает с горизонтальной поляризацией, а контакты реле 2 замыкают точки bb на директоре.

Входное сопротивление антенны 220 Ом. Согласование с кабелем РК-50-9 осуществляется с помощью кольцевого симметрирующего шлейфа 1:4. Длина полуволновой петли 680 мм. Антенна широкополосная. Зависимость КСВ от частоты на диапазоне 144 МГц представлена в **таблице**.

| Частота, МГц | 144 | 144,5 | 145 | 145,5 | 146 |
|---|---|---|---|---|---|
| КСВ | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2 |

Коэффициент усиления антенны 8 дБ. Отношение "Вперед/назад" не менее 22 дБ. Ширина ДН по уровню 0,5 в горизонтальной плоскости составляет 60°. Все элементы антенны изготовлены из биметалла диаметром 4 мм. Расстояние между точками хх, уу, аа и bb 20 мм. Антенна, собранная точно по чертежу, в настройке не нуждается. Коммутационные элементы выполнены на реле РЭС47. Для получения стабильных электрических параметров антенны места пайки необходимо герметизировать. Траверса и часть мачты, входящая в апертуру антенны, изготовлены из диэлектрического материала. Провода управления выполнены скрученным монтажным проводом и проложены вдоль траверсы.

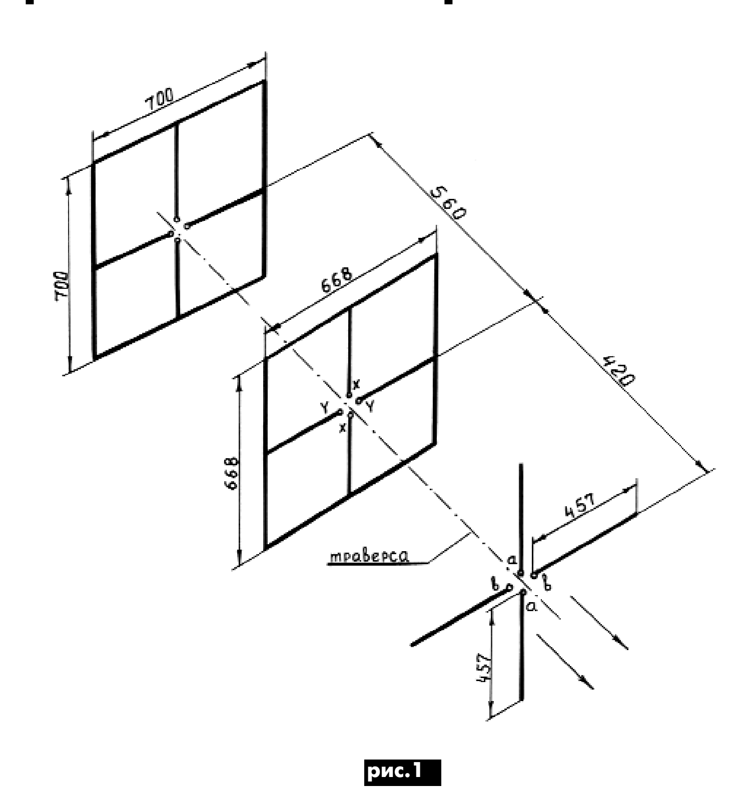



рис.1

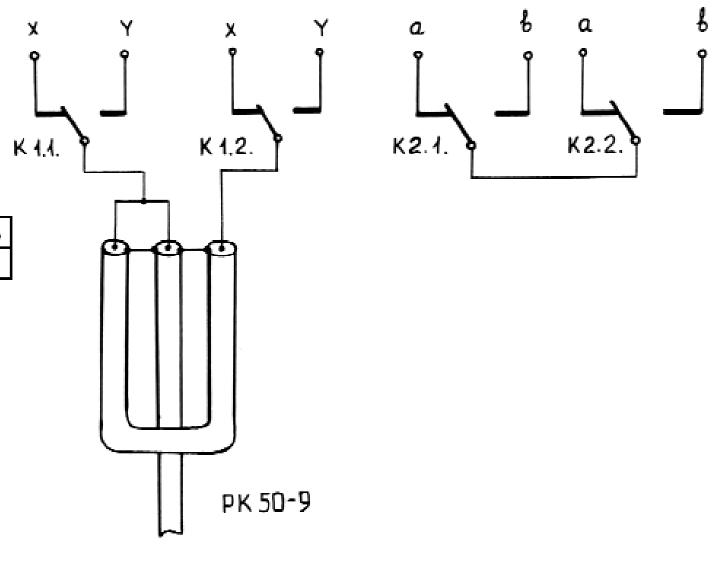



рис.2

На трассах до 100 км разница в уровне приходящих сигналов при изменении поляризации поля составляла от 3 до 8 дБ. Антенна более помехоустойчива по сравнению с антеннами других типов. Это объясняется тем, что рамочные антенны более восприимчивы к магнитной составляющей поля, чем к электрической. Еще раз подтвердилась аксиома о том, что компонентная селективность электромагнитного поля в условиях индустриального города – залог успешной работы в эфире.







# 5 Band Spiderbeam: украинский вариант

**А.Н. Сенчуров**, UT4EK, г. Кривой Рог

Сейчас большой популярностью у радиолюбителей, особенно у тех, кто выезжает в различные экспедиции, пользуется антенна Spiderbeam. Идею создания антенн подобного типа прорабатывали многие радиолюбители. Существенный шаг в решении этого вопроса сделал Дик Берд (G4ZU), предложивший свою "Птичью Яги" – трехэлементную антенну "волновой канал" с V-образно изогнутыми проволочными директором и рефлектором. Немецкий радиолюбитель Корнелиус Поль принялся за самостоятельную разработку многодиапазонных конструкций. Трехдиапазонный вариант этой антенны, внешне чем-то напоминающий паука (отсюда и название: паук, по-англ., Spider), был описан в [1]. Последней модификацией антенны Spiderbeam стал ее пятидиапазонный вариант: 20–17–15–12–10 м.

Эта конструкция меня заинтересовала, и я решил построить такую антенну, исходя из моих местных условий и возможностей. К тому времени у меня были:

мачта из трех колен по 2 м плюс 1 м двухдюймовой трубы, сочлененной с валом редуктора, итого, общая высота 7 м;

сосновые рейки 40x40 мм длиной 5 м;

коаксиальный кабель РК-75 от места установки мачты на крыше 9-этажного дома до моей квартиры на втором этаже длиной около 60 м.

Замена этого кабеля 50-омным с малыми потерями – дорогое удовольствие, поэтому решено было оставить этот кабель.

Предварительно была составлена модель авторского варианта, обработанная программой MMANA применительно к моей высоте подъема. Наихудший результат был получен на диапазоне 20 м. В процессе оптимизации пришлось, во-первых, несколько изменить расположение элементов (**рис.1**). Кроме названий элементов там указаны расстояния от середины каждого элемента (вершины угла) до центра антенны в сантиметрах. Расположение элементов в авторском варианте можно узнать, об-

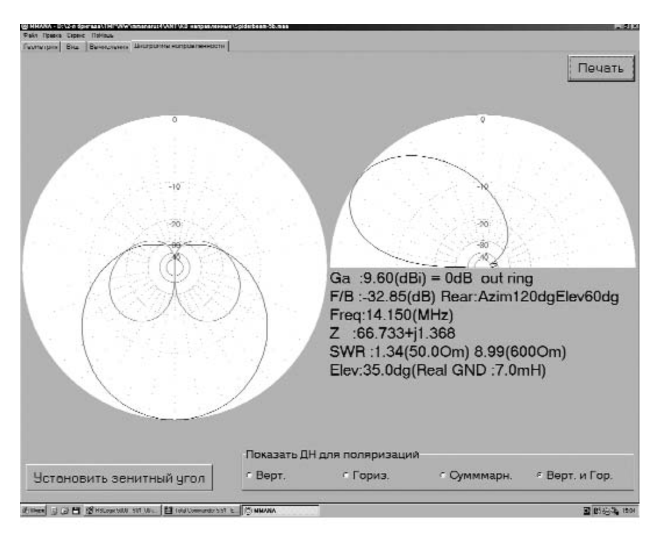



**рис.2**

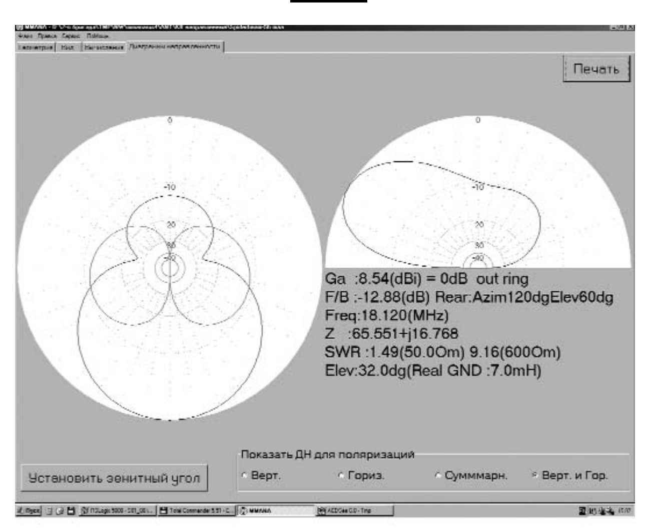



**рис.3**

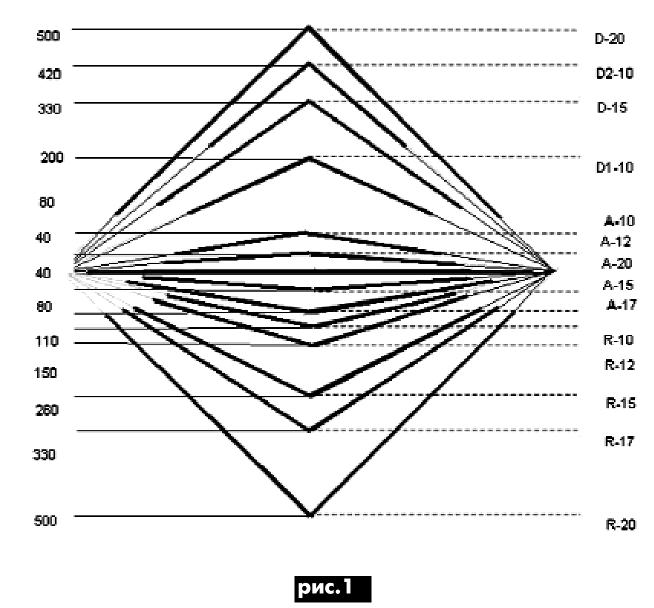



**рис.1**

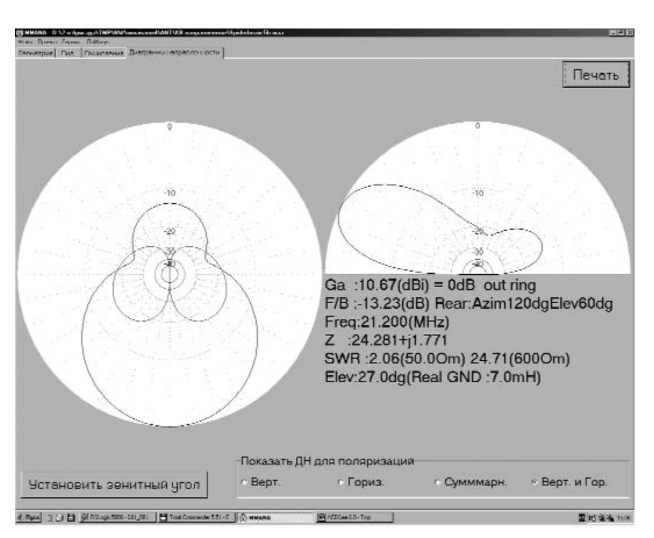



**рис.4**





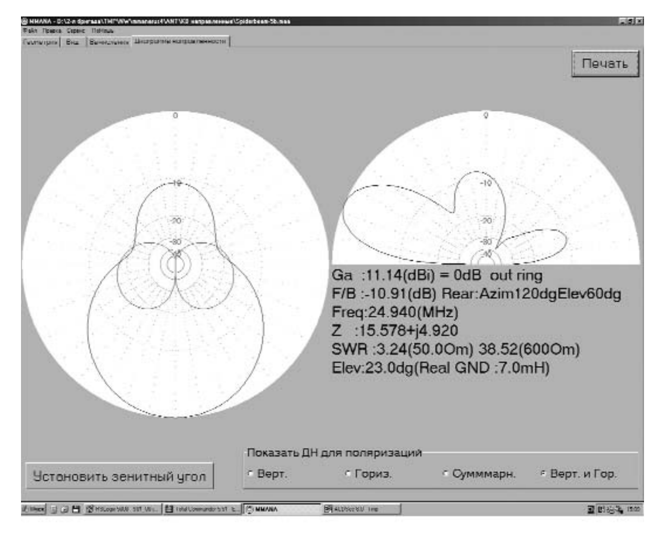



**рис.5**

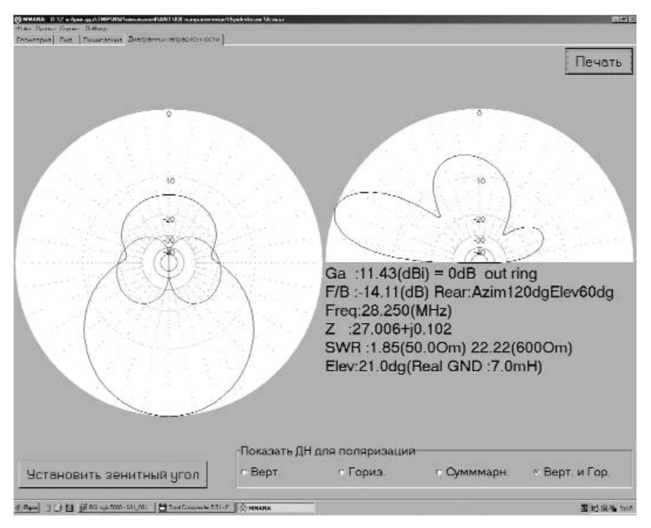



**рис.6**

| Диапазон | A | R | D1 | D2 |
|---|---|---|---|---|
| 20 м | 996 | 1066 | 984 | – |
| 17 м | 770 | 832 | – | – |
| 15 м | 664 | 710 | 638 | – |
| 12 м | 560 | 584 | – | – |
| 10 м | 498 | 520 | 482 | 478 |

ратившись к [2]. Во-вторых, при дальнейшей обработке результатов были несколько изменены размеры элементов. Новые размеры приведены в **таблице**.

Полученные диаграммы направленности по диапазонам 20 м, 17 м, 15 м, 12 м, 10 м показаны соответственно на **рис.2–6**. Как видно, входное сопротивление антенны в некоторых случаях очень сильно отличается от 75 Ом. Поэтому систему питания антенны решено было организовать следующим образом. Активный вибратор каждого диапазона запитан через свое отдельное гамма-согласующее устройство, затем кабели от каждой антенны сходятся в релейную коробку и далее следует общий кабель снижения.

В качестве несущей для антенны применена крестообразная конструкция из стальных уголков, приваренных к отрезку двухдюймовой стальной трубы длиной 0,5 м. Эта конструкция сочленена с трубой, связанной с валом редуктора. Сверху крепится изолятор для активного элемента диапазона 20 м. Безусловно, с применением деревянных реек это уже будет не та легкая конструкция, которую описывает DF4SA.

Для придания распоркам антенны жесткости и ветроустойчивости используется 2 уровня оттяжек. Первый уровень оттяжек в направлении слева направо – это активный вибратор диапазона 20 м, изготовленный из 4-мм биметаллического провода [1]. Этот же уровень в направлении вперед-назад – стальной 3-мм провод, разбитый изоляторами через каждые 50 см. Эти растяжки крепятся к концам распорок и к центру антенны (0,5 м выше крестовины). Для оттяжек второго уровня используется 8-мм капроновая веревка. Эти оттяжки крепятся по центру (как и оттяжки 1-го уровня) и к серединам распорок.

Активные и пассивные элементы антенны выполнены из медного провода диаметром 2 мм. Середины элементов любым удобным способом жестко закрепляют на продольных распорках. На концах элементов закреплены изоляторы из стеклотекстолита, далее их с помощью 4-мм капроновой веревки крепят к поперечным распоркам. Все оттяжки из капроновых веревок покрыты густой смазкой (tnx UX9IO). Оттяжки снизу распорок, как описано в [1], делать нет особого смысла ввиду достаточного веса распорок.

Настройка антенны сводится к настройке гамма-согласующего устройства на каждом диапазоне по минимуму КСВ. Эта процедура производилась следующим образом. КПЕ гамма-согласующего устройства помещается во влагонепроницаемую коробку, которая закрепляется поближе к центру соответствующего активного вибратора. Применены КПЕ от старых радиовещательных приемников, в которых пластины прорежены через одну. Выводы КПЕ через проходные изоляторы выведены наружу. В качестве согласующего проводника использован медный провод диаметром 1 мм. Длину согласующего проводника берут с запасом. Затем изменением положения перемычки между активным вибратором и согласующим проводником и вращением ротора КПЕ добиваются минимального КСВ на выбранной частоте в середине рабочего диапазона.

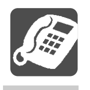
В качестве перемычки использовались два зажима "крокодил", соединенные между собой гибким проводом длиной 1 см. Дополнительная подстройка осуществлялась подбором расстояния между активным вибратором и согласующим проводником. После этого запаивалась стационарная перемычка. Для придания жесткости гамма-согласующему устройству использовались распорки из полиэтиленовой изоляции кабеля РК. Настройка антенны производилась на рабочей высоте.

Каковы же впечатления от работы на этой антенне? В диапазоне 20 м подавление заднего и боковых лепестков получилось не столь значительным, как ожидалось, согласно расчетам по программе MMANA. На остальных диапазонах диаграмма приблизительно соответствует расчетной. Также, по оценкам силы моего сигнала корреспондентами, находящимися на различных расстояниях, можно сделать вывод, что несколько высоковато поднят главный лепесток диаграммы направленности, что подтверждают также расчеты по программе MMANA. Однако отношение полученного эффекта к проведенным затратам, что немаловажно при рыночной экономике, оказывается довольно высоким.

*Для желающих самостоятельно промоделировать эту антенну применительно к существующим условиям на сайте журнала "Радіоаматор" http://www.ra-publish.com.ua приводится ее модель в формате .maa.*

*Литература*

1. Трехдиапазонная направленная антенна "Спайдер"//Радио. – 2003. – №9. – С.64–66.
2. http://www.spiderbeam.net.







# ТЕЛЕФОННЫЕ АППАРАТЫ DECT PANASONIC KX-TCD410 412RUS, KX-A141RUS

**А.Ю. Саулов**, г. Киев

*Эти телефонные аппараты стандарта DECT представляют собой квартирный радиотелефон, состоящий из базового блока и носимой трубки. Разработанные в 2003 г. они имеют широкие сервисные возможности и в настоящее время продаются в Киеве по цене около 470 грн.*

***Основные параметры телефонов***

Рабочая частота ....................................................1,88...1,9 ГГц
Количество дуплексных каналов ........................................120
Ширина полосы частот одного канала ................1,728 МГц
Тип модуляции ......................................................................GFSK
Выходная мощность передатчика ................................0,25 Вт
Тип кодирования голосового сигнала.....ADPCM, 32 кбит/с
Радиус действия:
на открытом пространстве............................................300 м;
в помещении.........................................................................50 м
Мощность, потребляемая от сети 220 В/50 Гц................5 Вт
Продолжительность разговора от полностью заряженных аккумуляторов ...............................не менее 10 ч
Габаритные размеры и масса:
базового блока ..................................58x138x105 мм, 170 г;
трубки.......................................................143x48x32 мм, 120 г

Телефонные аппараты выполнены по новой технологии сборки печатных плат с применением бессвинцового припоя, поэтому при их ремонте следует использовать специальный припой.

Функциональная схема базового блока показана на **рис.1**.

На схеме обозначены:
Bridge rect – мостовой выпрямитель;
Hook switch – выключатель рычага трубки;
Audio – низкочастотная звуковая аналоговая секция;
Limit resistor – ограничительный резистор;
A/D, D/A – аналого-цифровой, цифро-аналоговый преобразователь;
LED – светодиод;
Reg. – стабилизатор напряжения;
EEPROM – ИМС ППЗУ;
Analog front end – секция взаимного преобразования цифрового сигнала в аналоговый и наоборот;
RF module – радиочастотный модуль;
Speech encoding – устройство шифрования речи;
Speech decoding – устройство декодирования зашифрованной речи;
Burst building – формирователь импульсной DECT последовательности;
Burst decoding – декодер импульсной DECT последовательности.

В состав ***базового блока*** входят:

1. DECT Base Band IC (BBIC) – ИМС IC2, которая:
осуществляет все звуковые, сигнальные и цифровые процессы, необходимые в базовом блоке;
управляет DECT преобразователем и радиоканалом (Burst Module Controller section);
осуществляет функции фильтра ADPCM кодека для кодирования (шифрования) и декодирования речи (секция DSP);
подавляет эхо-сигнал (секция DSP);
вырабатывает все тоновые сигналы (тон, полутон, тон звонка и т.д.) (секция DSP);
содержит DTMF ресивер (секция DSP);
генерирует все временные интервалы для радиочастотного модуля;
выполняет функции АЦП, ЦАП, таймера и цепи управления мощностью;
содержит в себе все интерфейсы: радиочастотного модуля, ППЗУ, ЖКИ индикатора и др.

2. Радиочастотный модуль – ИМС IC3, которая содержит:
генератор с АПЧ и Ф;
детектор;
компрессор/экспандер;
первичный и вторичный смесители;
усилители для приема и передачи.

3. ППЗУ – ИМС IC1, которая используется для хранения текущих рабочих параметров телефона.

4. Дополнительные устройства:

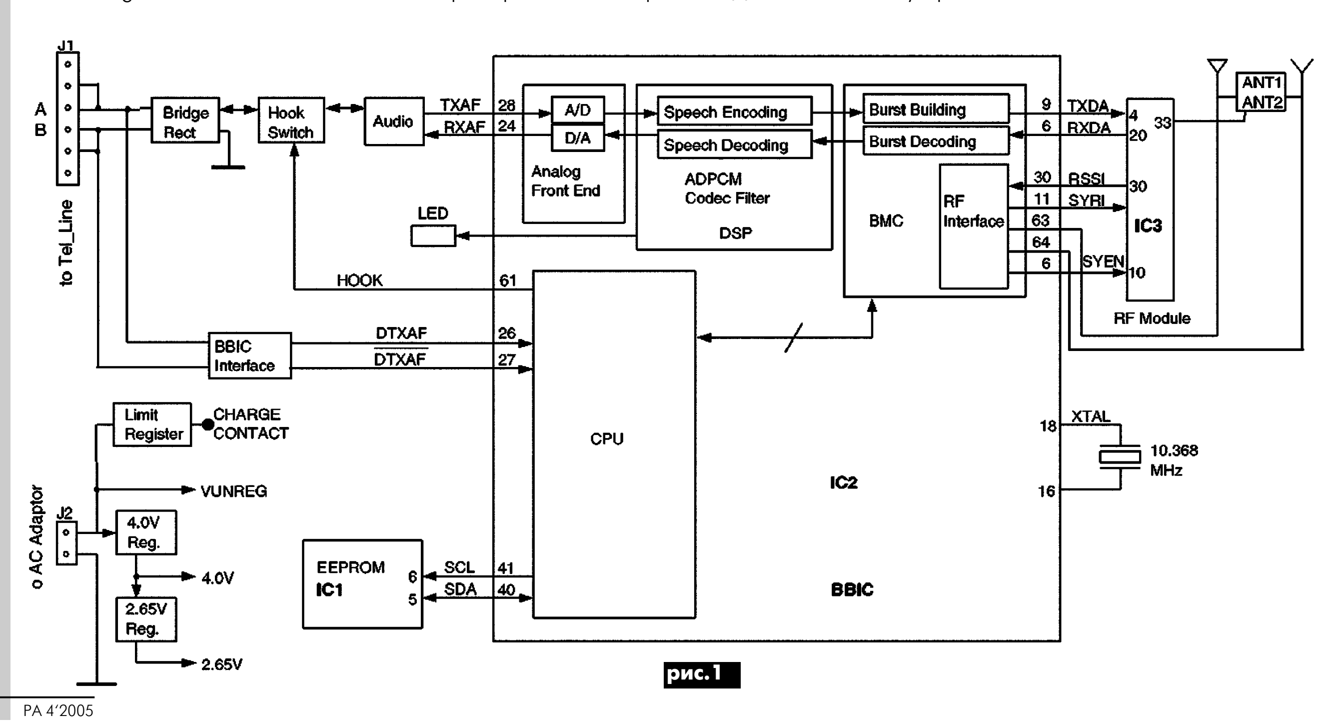



рис.1

источник питания с выходными напряжениями 4 и 2,65 В;

кварцевый резонатор 10,386 МГц;

зарядное устройство аккумулятора трубки;

устройство согласования с телефонной линией, которое содержит модули:

определения наличия сигнала вызова в телефонной линии;

определения сигналов соединения;

включения/выключения схемы захвата линии;

обработки звуковых сигналов.

*Работа в режиме звонок и соединение*

В дежурном режиме телефона открытый транзистор Q2 разрывает цепь протекания постоянного тока в телефонной линии и уменьшает нагрузку на нее. Когда напряжение вызова поступает из телефонной линии на выводы TP3 (а) и TP40 (б), ток протекает по следующей цепи:

а⇒C4⇒R2⇒R29⇒IC2 (DLP);

б⇒C3⇒R1⇒R30⇒IC2 (DLP).

*Включатель/выключатель схемы захвата телефонной линии*

В дежурном режиме открытый транзистор Q2 шунтирует звуковой сигнал. Схема захвата линии находится в выключенном состоянии. Когда ИМС IC2 определяет наличие вызывного сигнала в линии или нажатие кнопки “TALK” на трубке, закрываются транзисторы Q3 и Q2. Телефон переходит в режим захвата линии. При этом в телефонной линии начинает протекать заметный постоянный ток по цепи:

а⇒R77⇒D2⇒Q2⇒R8⇒Q3⇒D2⇒б.

Основными элементами и базового блока, и трубки являются радиочастотный модуль и модуль DECT BBIC. И базовый блок, и трубка передают/принимают звуковые и служебные сигналы через свои антенны на несущей радиочастоте.

*Передатчик*

Входной звуковой сигнал с интерфейса телефонной линии поступает на радиочастотный модуль (IC3) через IC2 (рис.1). Звуковой сигнал проходит аналоговую часть IC2, где он усиливается и преобразуется в цифровой последовательный код. Контроллер IC2 управляет коммутатором, который производит преобразование и кодирование сигнала, а также добавление дополнительных кодовых посылок для формирования GAP – стандартного блока импульсной посылки в системе DECT, формирует пакеты импульсов, выбирает частотный канал и т.п.

В ИМС IC3 производится изменение несущей частоты, затем частотно-модулированный сигнал усиливается и излучается через антенну. В соответствующих узлах приемника трубка определяется, какую посылку, звуковую или служебную, излучает базовый блок.

*Приемник*

Входной сигнал с антенны базового блока с поднесущей 19,2 МГц (несущая 1,881792...1,897344 МГц) поступает на ИМС IC3. В этой ИМС сигнал преобразуется в сигнал с поднесущей 884 кГц, усиливается и демодулируется. Затем сигнал поступает на IC2 в виде стандартных GAP пакетов системы DECT. Эти пакеты поступают на коммутатор декодирующего устройства, где происходит разделение служебной информации и голосового сообщения. Голосовой сигнал поступает на устрой-

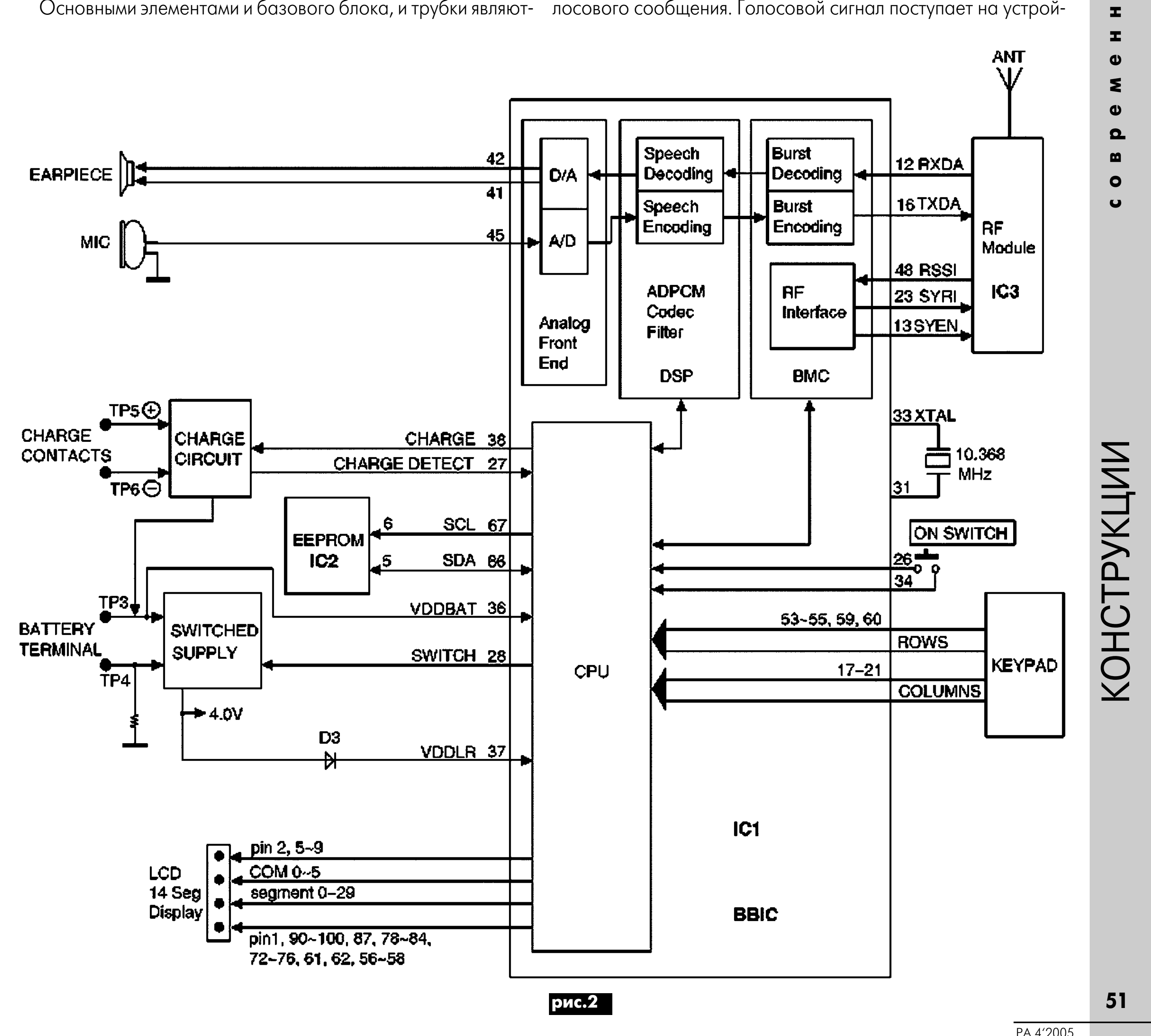



рис.2



ство согласования с телефонной линией.

### *Телефонная трубка*

Функциональная схема телефонной трубки показана на **рис.2**. На схеме обозначены:

Charge circuit – цепи заряда аккумулятора;
Switched supply – цепь включения питания;
On switch – кнопка включения питания;
LCD 14 seg Display – жидкокристаллический дисплей;
Keypad – клавиатура;
Earpiece – телефонный капсюль;
Mic – микрофон;
A/D, D/A – аналого-цифровой, цифроаналоговый преобразователь;
Reg. – стабилизатор напряжения;
EEPROM – ИМС ППЗУ;
Analog front end – секция взаимного преобразования цифрового сигнала в аналоговый и наоборот;
RF module – радиочастотный модуль;
Speech encoding – устройство шифрования речи;
Speech decoding – устройство декодирования зашифрованной речи;
Burst building – формирователь импульсной DECT последовательности;
Burst decoding – декодер импульсной DECT последовательности.

Основные элементы трубки:

1. DECT BBIC – IC1, которая осуществляет формирование и анализ всех сигналов данных, а также содержит в себе все интерфейсы: радиочастотного модуля, ППЗУ, ЖКИ индикатора и др.
2. Радиочастотный модуль – IC3, который содержит: генератор с АПЧ и Ф; детектор; компрессор/экспандер; усилители приема и передачи.

Питание на элементы трубки поступает следующим образом: батарея (2,2...2,6 В, TP3) ⇒TP14 (4 В) ⇒IC3 (выв.6 и 27), D3⇒IC1 (выв.37) IC1 (выв.39, 63) (2,65 В). Сигнал сброса при включении питания формируется элементами R19 и C23, подключенными к источнику 2,65 В.

### *Источник питания и зарядное устройство*

Схема питания элементов базового блока (Base unit) и трубки (Handset) телефона показана на **рис.3**. Зарядка аккумуляторов трубки может производиться от базового блока или от специального зарядного устройства. При этом ИМС BBIC трубки определяет степень заряда аккумулятора и управляет током заряда посредством переключения транзистора Q2 в трубке.

В процессе работы телефона происходит снижение напряжения на аккумуляторе трубки. Когда оно уменьшится до 2,3 В, BBIC включает мигающий символ на дисплее трубки и начинает вырабатывать звуковые сигналы "Разряд батареи". Если после этого пользование телефоном не будет прекращено, и аккумулятор будет продолжать разряжаться, то при падении напряжения на нем до величины 2,2 В BBIC отключит питание трубки.

### *Проверка и регулировка параметров базового блока телефона*

Для проведения проверки необходимы:

симулятор телефонной линии (в некоторых проверках его можно заменить источником питания с программируемым током КЗ, например, типа Б5-43...Б5-45);
цифровой мультиметр;
тестер DECT типа CMD60.

В конце каждого из пунктов А...Р указаны наименования элементов, подлежащих проверке или замене при невыполнении указанных в пункте условий.

*А. Проверка источника 2,65 В*

Напряжение между контрольной точкой TP187 и "землей" должно составлять 2,65±0,2 В

Проверяются: IC2, Q8, C23–C27, C38, R33, R36, D5, C41; R41, R42, Q9, C40, D4, X1; C32, C33, C36, C37.

*В. Проверка источника 4,0 В*

Напряжение между TP91 и "землей" должно составлять 4,0±0,2 В.

Проверяются: D4, C40,Q9,R41, R42, C41, D5, C75, C78, C69, C66, C67, C76, IC3.

*С. Проверка величины VBACK*

Напряжение между J102 и "землей" должно составлять 0,0±0,4 В.

Проверяются: IC2, Q8, C23–C27, C38, R33, R36, D5, C41, R41, R42, Q9, C40, D4, R33, X1, C32, C33.

*D. Самотестирование BBIC*

1. Запустить тестирование командой "getchk";
2. Убедиться в соответствии величин в **таблице**.

| Сумма теста | Номер программы |
|---|---|
| A888 | D231AA |
| 9302 | D231ZA |
| 1F54 | D231ZB |

Проверяются: IC2, X1, C32, C33.

*Е. Настройка частоты кварцевого генератора BBIC (в контрольной точке TP1)*

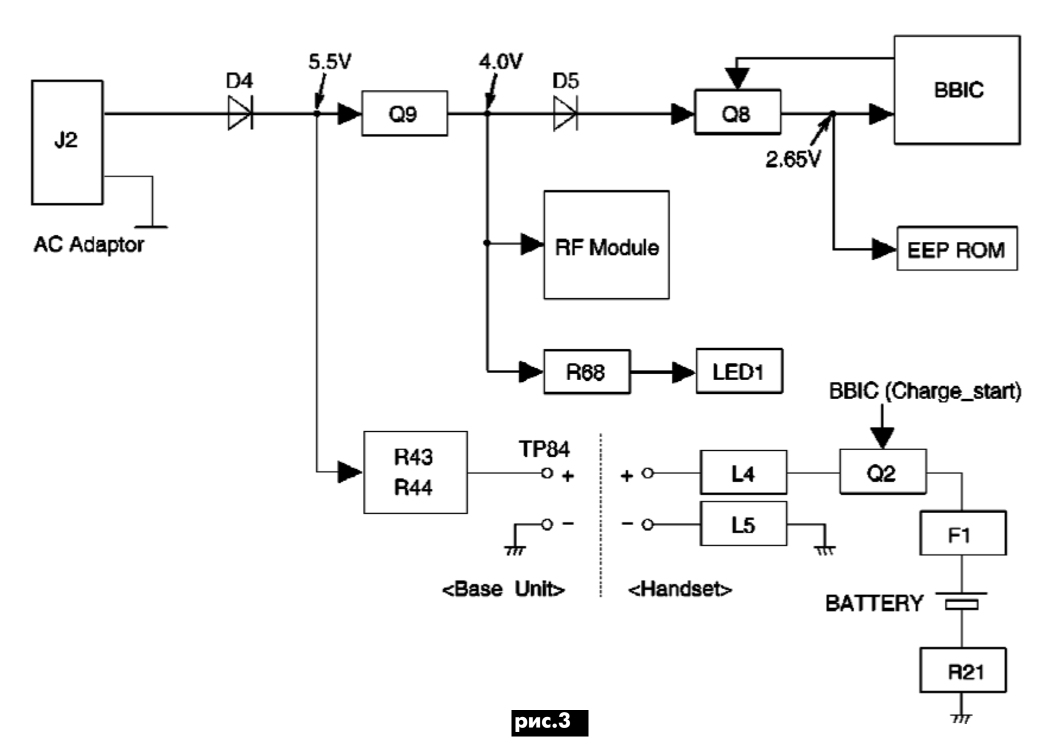



рис.3



1. Выполнить команду “deactmact”.
2. Выполнить команду “conttx”.
3. Ввести команду “rdeeprom_00_00_02” и измерить частоту в точке TP1.
4. Установить нужную частоту командой “setfred 00 XX” (где XX – подбираемая величина), так чтобы частота составила 10368000±3 Гц.

Проверяются: IC2, IC3, C48, X1, C32, C33, L1.

*F. Проверка ключа захвата телефонной линии*

1. Подключите J1 (телефонную розетку) к телефонному симулятору с внутренним сопротивлением 600 Ом.
2. Установите на телефонном симуляторе напряжение 60 В в режиме отсутствия захвата и ток 40 мА в режиме захвата.
3. Выполните команду “hookoff” и убедитесь, что ток линии составляет 405 мА.
4. Выполните команду “hookon” и убедитесь, что ток линии составляет 0...2 мА.

Проверяются: IC2, R7–R10, R77, Q2, Q3, D2, C1, C2.

*G. Проверка генератора DTMF*

1. Подключите J1 (телефонную розетку) к DTMF тестеру.
2. Выполните команды “hookoff” и “dtmf_up” и убедитесь, что высшая частота группы имеет уровень –6,5...–9,5 dBm.
3. Выполните команду “dtmf_lo” и убедитесь, что низшая частота группы имеет уровень –9,0...–12,0 dBm.

Проверяются: IC2, R32, C22, R23, C80, C14, C13, Q6, R19–R22, C12, D2, C1, C2, R77, D3, R12, Q2, R7–R10, Q3.

*H. Проверка выходной мощности передатчика*

1. Отключить антенну от базового блока. Подключить тестер DECT и установить его в следующий режим:
режим тестирования FP;
канал трафика – 5;
слот трафика – 4;
режим “loopback”;
PMID: 0000.
2. Выполнить команду “testmode”.
3. Инициировать соединение с DECT тестера.
4. Убедиться, что выходная мощность NTP в антенне составляет 20...25 dBm.

Проверяются: IC2, IC3, L1, C43, C78, C75, C66, C67, C76, C66, C67, C76, C57, C73, L3, DA1, R66, R67, C55, C56, R78, R79, C54, C58, C86, R38.

*I. Проверка и регулировка глубины модуляции*

1. Выполнить пункты 1–3 проверки H.
Убедиться, что B-поле модуляции составляет 340...402 kHz/div.
2. При необходимости подстроить величину B-поля командами “readmode” и “wrtmode XX”, (где XX – подбираемая величина).

*J. Проверка отклонения частоты*

1. Выполнить пункты 1–3 проверки H.
Убедиться, что отклонение частоты не превышает 40 кГц.

*K. Проверка чувствительности приемника*

1. Выполнить пункты 1–3 проверки H.
2. Установить на DECT тестере мощность –88 dBm, и убедиться что BER меньше 1000 ppm.

*L. Проверка точности временных интервалов*

1. Выполнить пункты 1–3 проверки H.
2. Убедиться, что точность временных интервалов не хуже 5 ppm.

*M. Проверка уровня RSSI*

1. Выполнить пункты 1–3 проверки H.
2. Установить мощность DECT тестера –88 dBm и ввести команду “readrssi”. Убедиться, что полученная величина равна 0x34±A (hex).

*N. Проверка и настройка звукового канала приемника*

1. Подключить тестер DECT типа CMD60 и установить его следующий режим:
режим тестирования FP;
режим “normal”;
PMID: 0000.
2. Выполнить команду “testmode”.
3. Инициировать соединение с DECT тестера.
4. Выполнить команду “hookoff”, а затем “openau”.
5. Подключить J1 (телефонную вилку) к телефонному симулятору с сопротивлением 600 Ом.
6. Установить на симуляторе напряжение 60 В и ток линии 40 мА.
7. Подключить тестер DECT к телефонному симулятору.
8. Подать звуковой синусоидальный сигнал 200 мВ/1 кГц с телефонного симулятора.
9. Установить на DECT тестере:
Scramble: on;
AF Gen to ADPCM: off;
AF Meter Input: ADPCM;
AF Gen Frequency: 1000 Гц;
AF Gen Level: 200 мВ.
10. Проконтролировать размах слышимого сигнала: 60 мВ.
11. Подстроить, при необходимости, уровень сигнала командой “setmicgain XX”, (где XX – подбираемая величина).
12. Убедиться, что звуковые искажения в B-поле по DECT тестеру не превышают 5%.

*O. Проверка и регулировка передатчика*

1. Выполнить пункты 1–7 проверки N.
2. Подать звуковой синусоидальный сигнал 30 мВ/1 кГц с DECT тестера.
3. Установить на DECT тестере:
Scramble: on;
AF Gen to ADPCM: on;
AF Meter Input: AF Voltm;
AF Gen Frequency: 1000 Гц;
AF Gen Level: 30 мВ.
4. Проконтролировать слышимый тон 700±150 мВ.
5. Подстроить, при необходимости, уровень сигнала командой “setspkrgain XX”, (где XX – подбираемая величина).
6. Убедиться, что звуковые искажения, измеренные телефонным симулятором, не превышают 5%.

*P. Проверка зарядного устройства*

Подключить резистор 12 Ом/2 Вт между клеммами charge “+” и charge “–”, при этом напряжение на резисторе должно составлять 2,3±0,2 В.

Проверяются: D4, R43, R44.

*Внимание!* При проверках I–O проверяются и, при необходимости, заменяются элементы базового блока, указанные в пункте H.

**Устранение возможных неисправностей базового блока**

При возникновении перечисленных ниже неисправностей следует произвести действия, указанные в приведенных выше соответствующих пунктах.

1. Базовый блок не реагирует на звонок с трубки – пункты A-F, I-M.
2. Базовый блок не производит передачу или несущая частота отсутствует – A-E, H-J, L.
3. Мала выходная мощность передатчика – H, K.
4. При работе слышен шум в трубке и чувствительность приемника базового блока мала – K.
5. Уровень выходной мощности передатчика чрезмерно велик или чрезмерно мал – N.
6. Телефон не производит соединение с другим абонентом – A–M.
7. Базовый блок не заряжает аккумулятор трубки – P.

Проверка параметров и устранение неисправностей в телефонной трубке производится аналогично.

*Литература*

1. Service Manual Telephone Equipment Panasonic KX-TCD410/412RUS, KX-A141RUS, ORDER NO. KM40304055C2, 2003. – Panasonic Communications Co., Ltd.
2. http://getManual.com.



# Зарядное устройство мобильного телефона LG
## (принципиальная схема и ремонт)

**Н.П. Власюк,** г. Киев

Зарядное устройство (ЗУ) типа BML 162 089 R1A южноазиатского производства предназначено для зарядки аккумуляторов мобильных телефонов LG и имеет следующие характеристики: Uвход ~100...250 В, Iвход ~160 мА, Uвых≤8,5 В, Iвых≤750 мА. Его внешний вид показан на **рис.1**. Все радиоэлементы смонтированы на стеклопластиковом шасси HT608 размерами 64x33 мм методом навесного монтажа без применения чип-элементов. Шасси размещено внутри пластмассового корпуса. По монтажной схеме шасси автором составлена принципиальная схема, показанная на **рис.2**.

Основой ЗУ является импульсный преобразователь. Принцип работы подобных импульсных источников питания прост: вначале переменное напряжение сети выпрямляется до постоянного напряжения 300 В, а далее с помощью генератора с мощным электронным ключом преобразуется в импульсы, которые через обмотки импульсного трансформатора наводятся во вторичной цепи, где выпрямляются до заданной величины (в зависимости от количества витков вторичной обмотки).

Импульсный преобразователь данного ЗУ состоит из однотактного преобразователя автогенераторного типа (транзистор VT1), подключенного к первичной сети. Переменное напряжение сети выпрямляется диодом VD4 (рис.2), сглаживается электролитическим конденсатором С1 и через обмотку 1-2 трансформатора Т1 прикладывается к коллектору транзистора VT1. Это же напряжение через резистор R2 подается на базу транзистора VT1, создавая положительное смещение. Транзистор открывается, через первичную обмотку Т1 протекает ток, который наводит ЭДС в двух других обмотках трансформатора. Через обмотку положительной обратной связи 3-4 заряжается конденсатор С2, этот ток запирает транзистор VT1. В его закрытом состоянии накопленная в трансформаторе энергия передается во вторичную цепь.

В момент запирания транзистора VT1 приложенное к нему напряжение может превышать напряжение сети в 3–4раза. Для уменьшения этого перенапряжения параллельно обмотке 1-2 включен резистор R1, выполняющий функцию демпфирующего элемента. Более эффективно эту функцию могла бы выполнять цепочка, состоящая из последовательно соединенных резистора, конденсатора и диода, что сделало бы ЗУ более надежным. Цепь демпфирования в цепи базы транзистора выполнена на элементах VT2, VD7, ZD5, R3, C2.

Вторичную цепь трансформатора образуют: обмотка 5-6, элементы VD8, C4, R8, R9 и транзистор VT3 с элементами обвязки (рис.2). Звено на транзисторе VT3 с двуцветным светодиодом LED1 является особенностью этого ЗУ. Зеленое свечение светодиода сигнализирует о том, что идет процесс зарядки аккумулятора, красное свечение обозначает конец зарядки.

Принцип работы этого звена следующий. Светодиод LED1 включен в одну из диагоналей моста, плечи которого составляют резисторы R5, R6, R7 (все по 410 Ом) и сопротивление участка коллектор-эмиттер транзистора VT3 (рис.2). Последнее плечо является регулирующим элементом моста. Ко второй диагонали этого моста приложено напряжение вторичной цепи ЗУ. При равенстве сопротивлений всех четырех плеч (в данном случае 410 Ом) потенциалы точек "а" и "б" равны. Если же сопротивления плеч различаются, потенциалы точек "а" и "б" неодинаковы, и через светодиод протекает ток, вызывающий его свечение, цвет которого зависит от полярности приложенного напряжения.

В начале заряда разряженного аккумулятора ток заряда наибольший, падение напряжения на резисторе R8 максимально, p-n-p транзистор VT3 открыт, в результате чего плюсовой потенциал точки "б" диагонали моста выше потенциала точки "а" (рис.2). При такой полярности напряжения светодиод светится красным цветом.

По мере заряда аккумулятора его напряжение постепенно повышается, ток через резистор R8 уменьшается, и сопротивление коллектор-эмиттер VT3 увеличивается, что приводит к уменьшению разности потенциалов точек "а" и "б" и, следовательно, к уменьшению яркости свечения светодиода. Когда сопротивления VT3 сравняется с сопротивлением резистора R6 (410 Ом), мост станет уравновешенным, потенциалы точек "а" и "б" станут одинаковыми, и светодиод перестанет светиться.

При дальнейшей зарядке аккумулятора сопротивление участка коллектор-эмиттер VT3 превысит 410 Ом, полярность напряжений в точках "а" и "б" диагонали моста поменяется, и светодиод станет светиться зеленым цветом, сигнализируя о том, что аккумулятор зарядился.

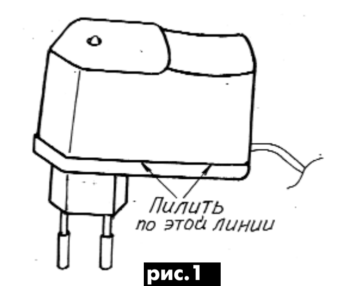



рис.1

Если после включения в сеть на "холостом ходу" (при отсутствии аккумуляторов) светодиод вообще не светится (а должен светиться зеленым цветом), значит, ЗУ неисправно и требует ремонта. Для **ремонта** этого ЗУ Вам необходимо добраться до его шасси, "упрятанного" в пластмассовый корпус (рис.1). Обе (нижняя и верхняя) части этого корпуса "намертво" склеены между собой. Разъединить их можно, только разрезав ножовочным полотном пластмассовый корпус по линии склеивания (рис.1). Из разрезанного корпуса извлекают плату с навесными радиоэлементами.

Далее после осмотра обычным тестером проверяют исправность всех радиоэлементов без их выпаивания. Один из транзисторов, VT1 или VT2, придется все-таки выпаять, поскольку при проверке тестером их проводимости они "мешают" друг другу. Выявленные неисправные элементы заменяют. Далее ЗУ включают в сеть и, если светодиод не светится зеленым цветом, замеряют напряжение +300 В на конденсаторе С1. При его отсутствии проверяют исправность резистора R сопротивлением 2,7 Ом. При этом необходимо строго соблюдать технику электробезопасности, так как высоковольтная часть ЗУ находится под фазным напряжением, которое опасно для жизни человека.

Транзистор VT1 (6821) можно заменить транзисторами типов 2SC3457, 2SC4020, 2SC5027, а транзистор VT2 (2SC9013) заменим 2SC1815.

Недостатком этого ЗУ является разряд аккумулятора мобильного телефона через резистор R9 при пропадании сети во время зарядки (рис.2).

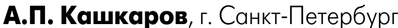
Данное зарядное устройство можно приспособить также для зарядки аналогичных аккумуляторов мобильных телефонов других фирм, для этого необходимо подобрать и запаять новый разъем, обеспечив правильную полярность.

рис.2

*Литература*

1. Кучеров Д.П. Источники питания ПК и периферии. – СПб.: Наука и техника, 2002.
2. Власюк Н.П. Ремонт зарядного устройства мобильного телефона// Радіоаматор. – 2004. – №9. – С.54.

# Автоматические зарядные устройства



**А.П. Кашкаров**, г. Санкт-Петербург

*С развитием индустрии сотовой связи многие наши сограждане оказываются в положении, когда старые модели телефонных аппаратов уже не актуальны, продавать их невыгодно, а выбрасывать жалко. Предлагаю вариант для "новой жизни" вышедшего из моды сотового телефона. Сотовый телефон с установленным внутри штатным аккумулятором работает круглосуточно, его можно использовать, например, для обеспечения связи в удаленном от города дачном массиве [1]. Главное преимущество в том, что в самом сотовом телефоне ничего менять и паять не надо. Для эффективной работы такой стационарной сотовой связи необходимо позаботиться о постоянном и стабильном электропитании. Все электронные коммуникации прокладываются в дополнительном зарядном устройстве-приставке.*

Зарядное устройство (**рис.1**) рассчитано для автоматического заряда аккумулятора, подключенного к мобильному телефону Nokia-640. Однако без каких-либо изменений этот узел можно использовать для поддержания в постоянном рабочем состоянии любых других моделей сотовых телефонов, снабженных аккумуляторными батареями на номинальное напряжение 3,6 В.

Для аккумуляторных батарей (АБ) сотовых телефонов с другим номинальным напряжением придется скорректировать сопротивления резисторов R2–R4, R6, R7. Так, для АБ некоторых сотовых телефонов фирмы Motorola принято напряжение питания 12 В. Один из вариантов схемы для такого зарядного устройства показан на **рис.2**. Этот узел может быть полезен и для подзарядки в автоматическом режиме автомобильных АБ.

Рассмотрим схему зарядного узла, показанного на рис.1. Автоматическое устройство обеспечивает включение режима "Заряд" при падении напряжения на АБ до 3 В. Это пороговое значение регулируется переменным резистором R3. Он должен иметь линейную характеристику изменения сопротивления. Желательно применить многооборотный потенциометр типа СП5-1ВБ. Если АБ не подключена к устройству (сотовый телефон используется в мобильном состоянии), включения режима "Заряд" не произойдет. Это обеспечивает защиту также в случае короткого замыкания проводов на выходе зарядного устройства. При напряжении на клеммах АБ более 4 В происходит автоматическое отключение зарядного устройства от сети.

Узел управления реализован на диодном мосту VD2, оптопаре U1, транзисторах VT1, VT2. Заряд АБ производится на положительной полуволне напряжения, поступающей от вторичной обмотки трансформатора T1 через выпрямительный диод VD1. На отрицательной полуволне происходит небольшой разряд АКБ из-за протекания тока в обратном направлении.

Для запуска устройства необходимо кратковременно нажать кнопку SA1. В этот момент начинает работать выпрямительный понижающий узел на элементах T1 и VD1. Если напряжение на АБ (в точке А) относительно общего провода более 4 В (состояние полностью заряженной батареи сотового телефона Nokia-640 или отсутствия подключенной АБ), транзистор VT2 открывается положительным потенциалом, приходящим через резистор R2. Транзистор VT1 при этом закрыт, внутренний светодиод оптопары не светится, на управляющий электрод симистора VS1 не поступает напряжение, и ток в цепи первичной обмотки трансформатора T1 прекращается.

Если напряжение в точке А менее 4 В, согласно установленному порогу открывания транзистора VT2, он закрывается. Тогда через резистор R5 поступает достаточное напряжение для открывания транзистора VT1, и через светодиод оптопары течет ток. Сопротивление фотоприемника оптопары уменьшается, замыкается диагональ выпрямительного моста VD2, и на управляющий электрод симистора поступает напряжение, открывающее его. Выпрямитель начинает заряжать аккумуляторную батарею.

Процесс повторяется циклически. Если к выходу зарядного устройства не подключен АБ, этого не произойдет, так как при выключенном выпрямителе узел на транзисторах VT1, VT2 не получит управляющего напряжения. Светодиод HL1 сигнализирует о переходе устройства в режим "Заряд". Мигающий светодиод для световой сигнализации заряда применять нежелательно, так как он оказывает влияние на нагрузку зарядного устройства всплесками напряжения, хорошо заметными при контроле осциллографом.

**Настройка** заключается в установке точного порога срабатывания узла контроля напряжения. Для этого потребуется предварительно полностью заряженный штатным зарядным устройством аккумулятор в сотовом телефоне. Перед первым включением следует установить движок переменного резистора R3 в среднее положение. Затем полностью собранное устройство с подключенными к его выходу (точки А и В) аккумуляторной батареей сотового телефона (совместно с телефоном) и тестером в режиме измерения постоянного напряжения в пределах 5...10 В включают в сеть. Регулировкой переменного резистора устанавливают порог включения-выключения автоматического зарядного устройства, который визуально контролируется по свечению светодиода HL1.

**Детали**. Трансформатор T1 любой малогабаритный с выходным переменным напряжением 4,5...5 В. Если не удастся найти указанного трансформатора, подойдет любой с выходным напряжением 6,3 В (раньше такие применяли для накала радиоламп). В этом случае последовательно с диодом VD1 включают постоянный резистор мощностью не менее 2 Вт. Его сопротивление рассчитывается по закону Ома. Необходимо учитывать, что постоянное напряжение в точке А (без нагрузки) должно быть в пределах 4...4,5 В. Падение напряжения на кремниевом диоде VD1 составит примерно 0,8 В. Сглаживающих конденсаторов устанавливать не надо.

Светодиод HL1 любой маломощный, например, АЛ307Б. Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,5. Выпрямительный мост VD2 типов КЦ402, КЦ405, КЦ407 с буквенными индексами А, Б. Диод VD1 – КД105 с любым буквенным индексом. Транзисторы VT1, VT2 – КТ312А, Б, КТ3102А–Е, КТ315А, Б. Оптопара U1 тиристорная типа АОУ103В. Симистор любой из серии КУ208. Переключатель SA1 типа П2К.

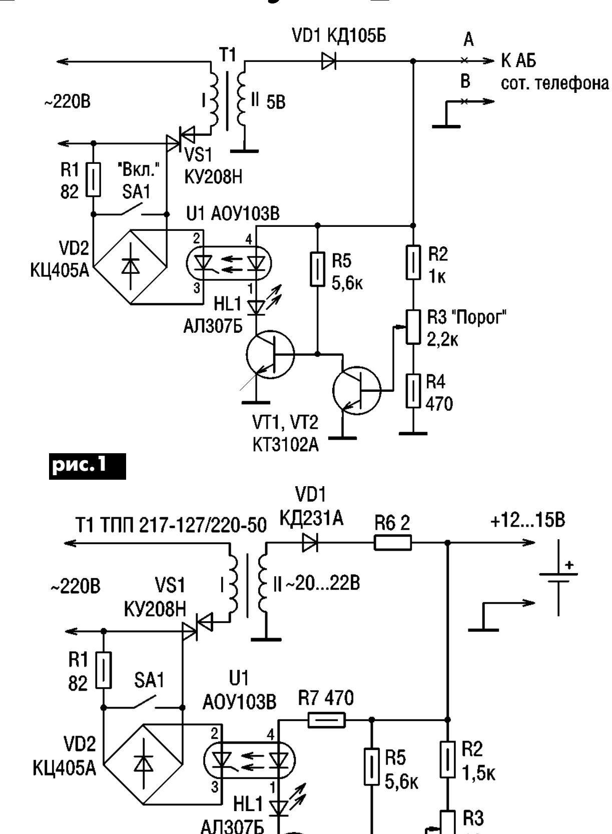



рис.1

рис.2

Заряд автомобильного аккумулятора в штатном режиме (в автомобиле) происходит автоматически при работе двигателя и электрогенератора. Однако несмотря на то, что автомобильные аккумуляторы являются приборами длительного срока действия и выдерживают тысячи циклов разряд-заряд, для них так же, как для других аккумуляторов, нежелателен перезаряд или разряд до "нуля". Оба эти крайние случаи уменьшают емкость и сокращают срок полезной службы АБ.

Нередко приходится наблюдать, как автомобильные аккумуляторы используются не по прямому назначению, а в качестве аварийного или основного источника питания там, где не проведено электричество. В дачных массивах и садоводствах, например, автомобильные аккумуляторы очень часто применяют для питания системы проводной связи охраны садоводства или аварийного освещения, когда пропадает основное. Естественно, энергия аккумулятора не вечна, поэтому его приходится подзаряжать.

Для этой цели разработано специальное устройство, схема которого показана на рис.2, позволяющее автоматизировать процесс зарядки АБ, не допуская его перезаряда. Отличие от предыдущего устройства в том, что схема контроля напряжения на транзисторах VT1 и VT2 с введением в эмиттерную цепь составного транзистора дополнительных диодов позволяет контролировать напряжение на нагрузке (АБ) до 12...17 В. Если использовать зарядное устройство для автомобильных АБ, то его можно включить принудительно, замкнув диагональ выпрямительного моста VD2 включателем SA1.

Трансформатор T1 любой из серии ТПП или аналогичный (мощность не менее 50 Вт) с напряжением на вторичной обмотке (в трансформаторах ТПП можно коммутировать вторичные обмотки, создавая нужное выходное напряжение) 20...22 В. Резистор R6 самодельный. Он изготовлен из отрезка нихромовой проволоки диаметром 0,5 мм и длиной 6...8 см. Этот провод спиралью наматывают на карандаш (карандаш потом вынимают).

Диод VD1 типа Д231, Д242, Д248 с любым буквенным индексом. Его необходимо установить на радиатор с площадью охлаждения не менее 360 $см^2$. Диоды VD4, VD5 кремниевые типов КД521, КД522 с любым буквенным индексом. Остальные элементы такие же, как и в предыдущем варианте.

*Литература*

1. Кашкаров А.П. Блок питания с автоматической зарядкой для мобильного телефона// Радіоаматор. – 2005. – №2. – С.51.

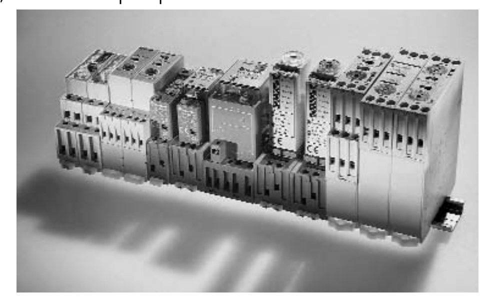
# Реле Finder – качество, проверенное временем




Известно, что реле наиболее широко применяют в технике автоматического управления; с их помощью можно управлять большими мощностями на выходах устройств, используя весьма малые по величине воздействия на входах. Компания Finder производит реле уже более 50 лет и представляет огромный выбор на рынке:

миниатюрных и сверхминиатюрных реле для монтажа на плату;
реле общего применения и силовые реле;
релейных интерфейсных модулей;
шаговых реле;
реле, управляемых светом;
цоколей (сокетов) для установки реле;
вспомогательных аксессуаров.

Качество продукции постоянно повышается, что является основной стратегией компании Finder. Надежность продуктов подтверждена международными стандартами таких организаций, как ABS, BBJ, BEAB, CSA, DEMKO, FIMKO, GERMANISCHER LLOYD, ГОСТ, IMQ, IRAM, LLOYD'S REGISTER, NEMKO, LCIE, RINA, SEV, SEMKO, TUV, UL и VDE, а также сертификатом CE.



Высокая степень специализации компании позволяет производить более 7000 наименований различной продукции для широкого спектра областей автоматизации. Реле, имеющие маркировку Finder на корпусе, помимо своих превосходных технических характеристик, могут заменять в промышленных изделиях реле производства многих других производителей.

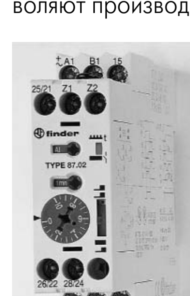
Инженеров заинтересует ряд особенностей реле FINDER, например:

реле со встроенными защитными диодами, индикаторами подачи напряжения и замыкания контактов и тест-кнопкой;
реле с самозачищением контактов, благодаря чему реле сохраняют работоспособность в течение всего срока службы;
стабильная работа реле времени в широком диапазоне питающих напряжений;
возможность выбора материала контактов.

Широкий ассортимент реле удовлетворяет самым различным требованиям: реле можно крепить как на печатную плату, так и на монтажную DIN-рейку. Широкий ассортимент таймеров различного назначения - с задержкой на включение, с задержкой на выключение, импульсы заданной длительности.

Шаговые реле меняют положение контактов при подаче на вход импульса напряжения и сохраняют свое состояние при снятии с них напряжения питания. Фирма Finder производит шаговые реле с разным числом фаз переключения и разным током коммутации. Шаговые реле находят широкое применение в управлении освещением.

Особенностью реле фирмы Finder является возможность монтажа практически любого реле как на печатную плату, так и на DIN-рейку. Это достигается благодаря различным колодкам, которые позволяют производить монтаж и замену реле быстро и надежно. Дополнительно к реле на монтажные колодки можно устанавливать специальные модули. Finder производит индикаторные, светодиодные, защитные диодные и варисторные блоки.




Среди последних новинок в программе поставок Finder появились следующие серии.

*Серия реле 55.34* упрощает разработку, производство и обслуживание, устраняя необходимость соблюдать полярность монтажной схемы. Используя двойные, "встречно-параллельные" светодиоды (LEDs), индикатор состояния будет светиться независимо от полярности катушки постоянного тока, к тому же не требуется защитный диод от неполярного подключения.

Широкая номенклатура изделий удовлетворяет самым современным требованиям, предъявляемым к средствам автоматизации. Постоянно обновляя ассортимент продукции и совершенствуя свое оборудование, компания Finder по праву считается одним из ведущих поставщиков реле и таймеров на рынке средств автоматизации:



Сверхминиатюрные и миниатюрные реле
Малогабаритные реле
Низкопрофильные реле
Мощные реле



Реле, управляемые светом
Шаговые реле
Модульные шаговые реле
Электрические шаговые реле



Модульные таймеры
Миниатюрные таймеры
Таймеры с задержкой времени
Реле задержки времени



Розетки и аксессуары для реле
Розетки и аксессуары для таймеров
Модули для розеток (сокеты)

Это многоцелевое реле с четырьмя полюсами также было модернизировано по другим характеристикам, в частности, его номинальный ток был увеличен с 5 до 7 А, что расширило его номинальную мощность.

Большинство реле конкурентов Finder рассчитано только на 5 А.

*55-я серия* универсальных реле Finder для установки в разъем (цоколь) доступны с катушкой постоянного и переменного тока. Кроме того доступны версии для монтажа на плату (PCB) и версия RTIII.

Реле занимают немного места на плате (20,7х27,7 мм) и имеют много сертификатов.

*Серия 43.61* – это низкопрофильные

мощные реле для монтажа на плату, обладающие высоким сопротивлением между катушкой и контактом, предназначенные для использования в промышленных и коммерческих приложениях. Реле найдут применение в оборудовании для медицины и для досуга, где к используемым в оборудовании компонентам предъявляются высокие требования по безопасности.

Обладая высокой коммутационной способностью, имея напряжение изоляции 6 кВ и расстояние10 мм, разделяющее катушку и контакты, реле идеально подходят для монтажа на плату.

Реле серии 43.61 Finder имеют высокую коммутационную способность с номинальным током 16 А при напряжении 250 В (AC) с одним переключающим контактом (SPST) и пиковым током 25 А. И это несмотря на то, что реле занимает немного места, всего лишь 28,6x10,2 мм и 15,4 мм в высоту. Реле серии 43.61 рассчитаны на рабочий температурный диапазон от –40 до +85°С.

Удовлетворяя потребности многих областей приложений, где сокращение размера является основным требованием к новым разработкам, запрос на повышенную коммутационную способность и высокое сопротивление изоляции между катушкой и разомкнутыми контактами, привел к разработке мощного, но небольшого реле 43.61 для монтажа на печатную плату.

*Серия 46.* Миниатюрные промышленные реле на 16 А – одна из последних новинок в ассортименте продукции. Внешний вид реле серии 46 показан на **рис.1**.

Особенности реле этой серии:

однополюсный переключающий контакт (1CO – SPST), 16 А, 250 В (AC);

быстрое, надежное и безопасное соединение;

версия с возможностью блокировки тестовой кнопки и механическим индикатором;

светодиодный индикатор (возможен по запросу);

катушка на переменный (AC) или постоянный ток (DC) от 12 до 240 В;

двойная изоляция между катушкой и контактом, в соответствии с требованиями EN60335-1 (VDE0700) с изоляционным и 8-мм безопасным промежутком.

Габаритные чертежи реле (в мм) показаны на **рис.2**.

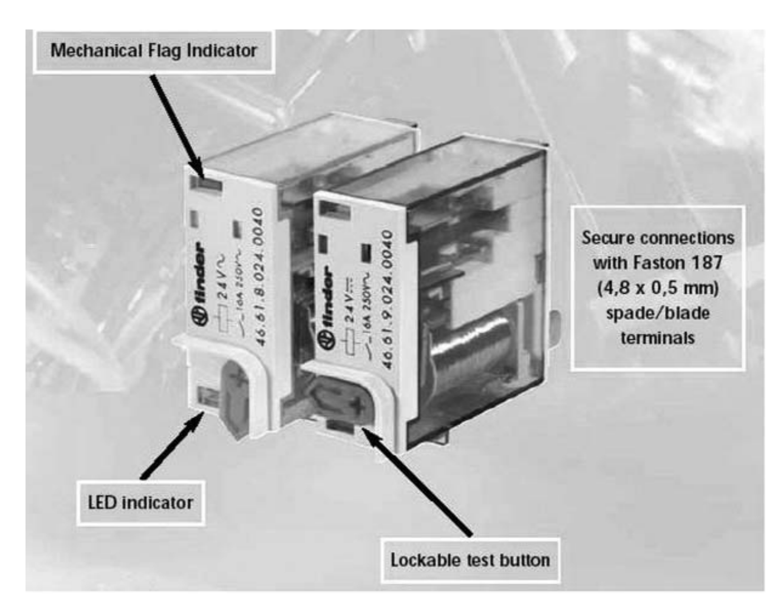
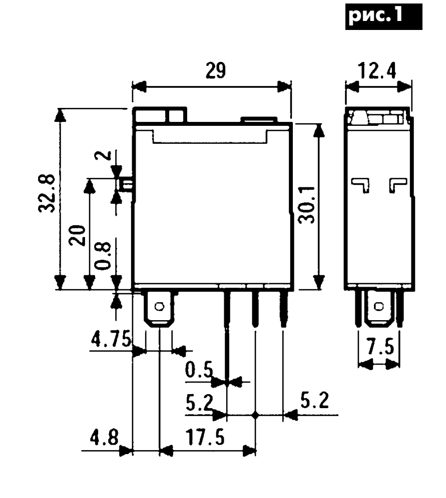



**рис.1**



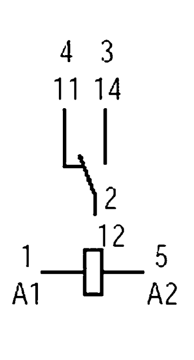




**рис.2**

Дополнительные характеристики реле этой серии и информацию по всему перечню продукции Finder можно получить на сайте http://www.findernet.com или обратившись в один из офисов компании ITC Electronics (www.itc-electronics.com), являющейся официальным представителем Finder.








# ELFA

- електронні компоненти
- вимірювальні пристрої
- електроінструменти

TEVALO

- Більш ніж 55 000 найменувань від 600 найкращих світових виробників
- Термін постачання - 7-10 днів

Швидко
Надійно
Просто
сезон 2005

ELFA 60 1945-2005
ELFA 53 2005

*Отримайте безкоштовно ювілейний каталог від офіційного представника компанії ELFA в Україні*

ДП "ТЕВАЛО УКРАЇНА"
б-р Дружби Народів, 9, оф. 1а
Київ, 01042, Україна
тел.: +38 044 269-6865
новий! +38 044 501-1256
факс: +38 044 268-6259

http://www.tevalo.com.ua
e-mail: office@tevalo.com.ua

## “СКТВ”

### ТЗОВ “САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ” Лтд.

*Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,*
*т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua*

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

### Стронг Юкрейн

*Украина, 01135, г.Киев, ул.Речная, 3,*
*т.(044) 238-6094, 238-6131 ф.238-6132.*
*e-mail:sale@strong.com.ua*

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, ЖКИ-телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

### АОЗТ “РОКС”

*Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса, 2Б, оф.303*
*т/ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68*
*e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua*

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многокан. ТВ системы передачи МИТРИС, ДМВ-передатчики. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. СВЧ-модули: гетеродины, смесители, МШУ, усилители мощности, приемники, передатчики. Спутниковый интернет. Охранная сигнализация, видеонаблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по строительству и архитектуре АА №768042 от 15.04.2004г.

### НПФ «ВИДИКОН»

*Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6*
*т. 567-74-30, факс 566-61-66*
*e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua*

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

### “ВИСАТ” СКБ

*Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,*
*т/ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34*
*e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.visatUA.com*

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

### “Влад+”

*Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 407-05-35, т. 407-55-10, 403-33-37*
*e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.vlad.com.ua*

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

### ООО "КВИНТАЛ"

*Украина, г. Киев, т/ф (044) 546-89-72, 547-65-12.*
*e-mail: kvintal@ukrpost.net*
*http://www.kvintal.com.ua*

Приборы для восстановления кинескопов "КВИНТАЛ-9.01". Вакуумметры для кинескопов. Генераторы испытательных сигналов. Флюс ФБА-Сп для пайки печатных плат, не требующий отмывки.

### РаТек-Киев

*Украина, 03056, г.Киев, пер.Индустриальный,2*
*тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,*
*e-mail: ratek@torsat.kiev.ua*

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

### НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

*Украина, г.Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера “Ч”*
*т. (044) 531-46-53, 537-28-76 (многоканальный)*
*факс 5010407*
*e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua*

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

### Beta tvcom

*Украина, г. Донецк, 83004*
*ул. Университетская, 112, оф.15*
*т/ф (062) 381-8185, 381-8753, 381-9803,*
*www.betatvcom.dn.ua*
*e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua*

Производство сертифицированного оборудования: для систем кабельного ТВ, оптическое оборудование для ТВ, ТВ-передатчики, радиорелейные станции, радио Ethernet, измерительное оборудование до 3000 Гц.

## “ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

### "Платан-Украина"

*Украина, 03062, г.Киев, ул.Чистяковская,2, оф.18*
*т.4590217, 4943792, 4943793, 4943794,*
*ф.4422088, e-mail:chip@optima.com.ua*

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

### ЧП "Укрвнешторг"

*Украина, 61072, г.Харьков, пр.Ленина, 60, оф.131-б*
*т/ф(0572)140685, e-mail: ukrpcb@ukr.net,*
*ukrvneshtorg@ukr.net www.ukrvneshtorg.com.ua*

Программаторы и отладочные комплексы. Печатные платы: изготовление, трассировка. Макетные платы в ассортименте. Макетные платы под SMD элементы. Сроки 3-20 дней. Доставка.

### "Ретро"

*Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502*
*т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net*

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

### RCS Components

*Украина, 03150, ул. Предславинская, 12*
*т. (044) 2684097, 2010427, ф. 2207537, 2010429*
*e-mail:rcs1@rcs1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua*

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ. ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

### ООО "Донбассрадиокомплект"

*Украина, 83055, г.Донецк, ул.Куйбышева, 143Г*
*т/ф: (062) 385-49-29*
*e-mail:drk@ami.ua, www.elplus.com.ua*

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

### ЧП "Ольвия-2000"

*Украина, 03150, г.Киев, ул.Щорса, 15/3, оф. 3*
*т 4614783, ф 2696241, 8 (067) 4437404*
*e-mail:andrey@olv.com.ua, www.olv.com.ua*

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры.

### ДП "Тевало Украина"

*Украина, 01042, г.Киев, б-р Дружбы народов 9, оф.1а*
*т(044)2696865, 5011256(многокан), ф(044)2686259*
*e-mail:office@tevalo.com.ua www.tevalo.com.ua*

ДП «Тевало Украина» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования, общим объемом ассортимента 45 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

### ООО "РТЭК"

*Украина, г.Киев, ул. Соломенская, 1*
*ф(044)4905182, 4909228, 2488165*
*e-mail:cov@rainbow.com.ua,*
*elkom@mail.kar.net www.rtcs.ru*

Официальный дистрибьютор на Украине **ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.** Со склада и под заказ.

## “ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ”

### СЭА

*Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3.*
*т/ф (044)490-5107, 490-5108, 248-9213, ф. 490-51-09*
*e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua*

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

### “Прогрессивные технологии”

*(девять лет на рынке Украины)*
*Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030*
*т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61*
*e-mail:sales@progtech.kiev.ua*

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

### ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"

*Украина,04074, г.Киев, пр. Победы, 65, оф. 372*
*т/ф(044) 501-14-46*
*e-mail:kiev@radiocomplect.com,*
*www.elplus.donbass.ua*

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары. Печатные платы. Монтаж.

### Нікс електронікс

*Украина,02002, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж*
*т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71*
*e-mail:chip@nics.kiev.ua*

Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

### ООО “РАДИОМАН”

*Украина, 02068, г.Киев, ул. Урловская, 12*
*(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")*
*т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581*
*e-mail:sales@radioman.com.ua www.radioman.com.ua*

**Внимание, новый магазин "Радиоман"!** Розничная торговля электронными и электромеханическими компонентами. 10000 наименований активных и пассивных компонентов, оптоэлектроника, коннекторы, конструктивные элементы, инструмент, материалы и многое другое. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налогообложение на общих основаниях

### “ТРИАДА”

*Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25*
*т/ф(044)5622631, 4613463, e-mail:triad@ukrpack.net*

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

### “МЕГАПРОМ”

*Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255*
*т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40*
*e-mail:megaprom@megaprom.kiev.ua,*
*http://www.megaprom.kiev.ua*

Электронные компоненты отечественного
и зарубежного производства.

### VD MAIS

*Україна, 01033, Київ-33, а/с 942, ул. Жилянськая, 29*
*т. 227-5281, 227-2262, ф.(044) 227-36-68,*
*e-mail: info@vdmais.kiev.ua http://www.vdmais.kiev.ua*

Ел. компоненти, системи промавтоматики, измерительные приборы, шкафи и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: AGILENT TEHNOLOGIES, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, COTCO, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, HAMEG, HARTING, KINGBRIGHT, KROY, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, RITTAL, ROHM, SAMSUNG, SIEMENS, SCHROFF, TECHNOPRINT, TEMEX, TYCO ELECTRONICX, VISION, WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.





### "KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT
FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

### "БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
т/ф (044) 4903599 многокан., 4047508, ф.4048992
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

### "ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 216-70-10, 461-79-90
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл.компонентов от 3600 поставщиков, более 60млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл.компонентов.

### ООО "Ассоциация КТК"

Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф( 044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@faust.net.ua

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

### "Триод"

Украина, 03194, г.Киев-194, ул. Зодчих , 24
тел. /факс (+38 044) 405-22-22, 405-00-99
E-mail: ur@ triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..,6Н..,6П..,6Ж..,6С..,др. генераторные лампы Г,ГИ,ГМ,ГМИ,ГУ,ГК,ГС, др. тиратроны ТГИ,ТР, магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ, тумблера АЗР, АЗСГК, контакторы ТКС,ТКД, ДМР,электронно-лучевые трубки, конденсаторы К15-11,К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

### ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

### ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 268-74-67, 237-83-64, 8 (050) 100-54-25
e-mail:nasnaga@i.kiev.ua

Продажа ,покупка : Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ,ТР, магнитроны,клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

### ООО ПКФ "Делфис"

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,
т.(057)7175975, 7175960
e-mail:alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

### ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г.Киев, а/я180,
ул. М.Кривоноса, 2А, 7 этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

### ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044) 483-3785, 483-9894 , 483-3641, 489-0165
ф. (044) 461-9245, 483-3814
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

### Компания "МОСТ"

Украина, 02002, Киев, ул.М.Расковой, 19, оф.1314
тел/факс: (+380 44) 517-7940
e-mail: info@mostco.com.ua www.mostco.com.ua

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

### НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
т/ф (044)4584766, 4561957, 4542559
e-mail: tsdrive@ukr.net www.tsdrive.com.ua

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

### ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф.209
т/ф (044)248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

### GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

### "АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 216-83-44
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлетронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

### ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 26
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

### "ЭлКом"

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail:venzhik@comint.net www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

### ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

### "МАКДИМ"

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 405-40-08, 578-26-20
e-mail: makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

### ООО "Виаком"

Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибутор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

### ООО "Техпрогресс"

Украина, 04070, г. Киев, Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

### ООО "Элтис Компоненты"

Украина, 04112, г.Киев,
ул. Дорогожицкая, 11/8, оф.211
т (044) 490-91-94, 490-91-93
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Поставки импортных р/э компонентов со склада и под заказ. **Bolymin, Dallas/MAXIM, Power Integrations, Fujitsu, Silicon Lab., TDK, GoodWill, Cyan** и др. всемирноизвестных производителей.

### ООО "Серпан"

Украина, Киев, б-р Лепсе, 8
т.454-1100, т/ф 238-8625 e-mail: sacura@i.com.ua

Радиоэлектронные компоненты: полупроводники, конденсаторы, резисторы (МЛТ, ПЭВР и др.), разъемы (ШР, 2РМ и др.), реле (РЭК, РЭС и др.), м/схемы. Гетинакс. Электрооборудование.

### ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканальный)
ф. (044) 239-20-69 www.symmetron.com.ua

КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ
РОЗНИЦА: интернет-магазин

### ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г.Киев, ул. М.Кривоноса, 2Г,оф.40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

### НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, e-mail: techexpo@infocom.lviv.ua,
techexpo@lviv.gu.net

Гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Виготовлення друкованих плат.

## «Центральная Электронная Компания»

*Украина,04205,г.Киев-205,пр.Оболонский,16Д, а/я17*
*т.(044) 5372841*
*e-mail:trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua*

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными. компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

## НТЦ "ЄВРОКОНТАКТ"

*Україна, 03150, м.Київ,*
*вул. Димитрова, 5, т. (044) 2209298 ф.2207322*
*e-mail:info@eurocontact.kiev.ua*
*www.eurocontact.kiev.ua*

Оптові поставки ел. компонентів іноземного віробн. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

## ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

*Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49*
*т(044)4059818, 4058227, 5372971(мн.кан.)*
*e-mail: oda@bg.net.ua*
*http://www.oda-plata.kiev.ua*

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух- и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электроконтроль печатных плат.

## IMRAD

*Украина, 04112, г.Киев, ул. Шутова, 9*
*т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2109, 495-2110*
*Email:imrad@imrad.kiev.ua, www.imrad.kiev.ua*

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

## Золотой Шар - Украина

*Украина, 01012, Киев,*
*Майдан Незалежности 2, оф 711*
*т. (044)229-77-40, т/ф. (044) 228-32-69*
*e-mail:office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com*

Для разработки и ремонта - срочные поставки эл. компонентов по каталогу Farnell. Всегда в наличии на складе, плюс необходимая техническая поддержка.

## "СИМ-МАКС"

*Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36*
*т/ф 568-09-91, 519-53-21, 247-63-62*
*e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru,*
*www.simmaks.com.ua*

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

## ООО "Радар"

*Украина, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864) ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")*
*тел. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55*
*e-mail: radio@radar.org.ua*

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

## "Фирма ТКД"

*Україна, 03124. м. Київ, бул. І. Лепсе, 8*
*тел./факс (044) 408-70-45, 497-72-89, 454-11-31*
*tkd@iptelecom.net.ua http://www.tkd.com.ua*

Звертайтесь до нас із замовленнями на будь-які комплектуючі вироби (резистори, транзистори, конденсатори, кварцеві резонатори, дроселі, трансформатори і т. і.) поточного виробництва підприємств країн СНД та ведучих світових виробників.

## СП "ДАКПОЛ"

*Украина,04211, Киев-211,а/я 97*
*ул. М. Берлинского, 4*
*т/ф (044) 5019344, 4566858, 4556445,*
*(050) 4473912*
*e-mail:kiev@dacpol.com www.dacpol.com.pl/ru*

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

## ООО "КОМИС"

*Украина, 03150, г.Киев,*
*пр. Краснозвездный, 130, к.200*
*т/ф 2640387 e-mail:komis@g.com.ua*

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.




Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей “МАСТЕР КИТ”, а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежем.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, – это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение “модуль”, значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 5 грн., от 50 до 99 грн. – 8 грн., от 100 до 149 грн. – 10 грн., от 150 до 499 грн. – 15 грн., от 500 до 1000 грн. – 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: “Издательство “Радіоаматор” (“МАСТЕР КИТ”), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес.

Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2–4 недели с момента получения заявки.

Цены на наборы и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

***Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога “МАСТЕР КИТ”. По измерительным приборам и инструментам – из каталогов “Контрольно-измерительная аппаратура” и “Паяльное оборудование” заказав каталоги по разделу “Книга-почтой” (см. стр.64).***

| Код | Наименование набора | Цена, грн. |
|---|---|---|
| AK059 | Высокочастотный пьезоизлучатель | 33 |
| AK076 | Миниатюрный пьезоизлучатель | 25 |
| AK095 | Инфракрасный отражатель | 25 |
| AK109 | Датчик для охранных систем | 34 |
| AK110 | Датчик для охранных систем (торцевой) | 30 |
| AK157 | Ультразвуковой пьезоизлучатель | 67 |
| BM2032 | Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок) | 114 |
| BM2033 | Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок) | 72 |
| BM2034 | Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок) | 114 |
| BM2042 | Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок) | 92 |
| BM2115 | Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок) | 47 |
| MK035 | Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов | 79 |
| MK056 | 3-полосный фильтр для акустических систем (модуль) | 46 |
| MK063 | Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль) | 56 |
| MK071 | Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль) | 89 |
| MK072 | Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль) | 82 |
| MK074 | Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А | 72 |
| MK075 | Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль) | 115 |
| MK077 | Имитатор лая собаки (модуль) | 73 |
| MK080 | Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль) | 82 |
| MK081 | Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль) | 40 |
| MK084 | Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль) | 63 |
| MK107 | Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль) | 69 |
| MK113 | Таймер 0...30 минут (модуль) | 65 |
| MK119 | Модуль индикатора охранных систем | 36 |
| MK152 | Блок защиты электроприборов от молнии (модуль) | 45 |
| MK153 | Индикатор микроволновых излучений (модуль) | 45 |
| MK156 | Автомобильная охранная сигнализация (модуль) | 83 |
| MK284 | Детектор инфракрасного излучения (модуль) | 49 |
| MK286 | Модуль управления охранными системами | 203 |
| MK287 | Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль) | 56 |
| MK290 | Генератор ионов (модуль) | 130 |
| MK301 | Лазерный излучатель (модуль) | 151 |
| MK302 | Преобразователь напряжения 24 В в 12 В | 80 |
| MK304 | 4-кан. LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль) | 101 |
| MK305 | Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль) | 136 |
| MK306 | Модуль управления двигателем постоянного тока | 97 |
| MK308 | Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль) | 131 |
| MK317 | Модуль 4-канального ДУ 433 МГц | 165 |
| MK318 | Модуль защиты автомобильного аккумулятора | 67 |
| MK319 | Модуль защиты от накипи | 50 |
| MK321 | Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц | 58 |
| MK324 | Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц | 195 |
| MK324/перед. | Дополнительный пульт для MK324 | 113 |
| MK324/прием. | Дополнительный приемник для MK324 | 80 |
| MK325 | Модуль лазерного шоу | 97 |
| MK326 | Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль) | 250 |
| MK327 | Телеграфный манипулятор “Альманах-ПРО” | 395 |
| MK328 | Телеграфный манипулятор “ЭКЛИПС” | 295 |
| MK331 | Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль) | 210 |
| MK350 | Отпугиватель грызунов “ТОРНАДО” (модуль) | 155 |
| MK351 | Универсальный отпугиватель грызунов | 398 |
| NK001 | Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А | 38 |
| NK002 | Сирена воздушной тревоги 2 Вт | 28 |
| NK004 | Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А | 59 |
| NK005 | Сумеречный переключатель | 55 |
| NK005/в кор. | Сумеречный переключатель с корпусом | 73 |
| NK008 | Регулятор мощности 2600 Вт/220 В | 57 |
| NK010 | Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А | 38 |
| NK014 | Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003) | 69 |
| NK017 | Преобразователь напряж. для питания люминесцентных ламп 10...15 Вт (авто) | 92 |
| NK024 | Проблесковый маячок на светодиодах | 24 |
| NK028 | Ультразвуковой свисток для собак | 53 |
| NK029 | Проблесковый маячок (технология SMD) | 28 |
| NK030 | Стереоусилитель НЧ 2x8 Вт | 94 |
| NK037 | Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А | 62 |
| NK040 | Стереофонический усилитель НЧ 2x2,5 Вт | 65 |
| NK045 | Сетевой фильтр | 46 |
| NK046 | Усилитель НЧ 1 Вт | 30 |
| NK050 | Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А | 55 |
| NK051 | Большой проблесковый маячок на светодиоде | 23 |
| NK052 | Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов) | 23 |
| NK082 | Комбинированный набор (термо-, фотореле) | 52 |
| NK083 | Инфракрасный барьер 50 м | 87 |
| NK089 | Фотореле | 44 |
| NK092 | Инфракрасный прожектор | 77 |
| NK106 | Универсальная охранная система | 92 |
| NK112 | Цифровой электронный замок | 95 |
| NK117 | Индикатор для охранных систем | 25 |
| NK121 | Инфракрасный барьер 18 м | 79 |
| NK126 | Сенсорный выключатель | 59 |
| NK127 | Передатчик 27 МГц | 73 |
| NK131 | Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А | 99 |
| NK133 | Автомобильный антенный усилитель 12 В | 28 |
| NK135 | Звуковой сигнализатор уровня воды | 29 |
| NK136 | Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А | 90 |
| NK138 | Антенный усилитель 30...850 МГц | 63 |
| NK139 | Конвертер 100...200 МГц | 115 |
| NK140 | Мостовой усилитель НЧ 200 Вт | 165 |
| NK141 | Стереодекодер | 48 |
| NK143 | Юный электротехник | 52 |
| NK145 | Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD) | 40 |
| NK147 | Антенный усилитель 50...1000 МГц | 65 |
| NK148 | Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В | 59 |
| NK149 | Блок управления буквенно-цифровым индикатором | 71 |
| NK150 | Программируемый 8-канальный коммутатор | 188 |
| NK289 | Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц | 67 |
| NK291 | Сигнализатор задымленности | 65 |
| NK292 | Ионизатор воздуха | 69 |
| NK293 | Металлоискатель | 52 |
| NK294 | 6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт | 124 |
| NK295 | “Бегущие огни” 220 В, 10x100 Вт | 110 |
| NK297 | Стробоскоп | 75 |
| NK298 | Электрошок | 130 |
| NK299 | Устройство защиты от накипи | 37 |
| NK300 | Лазерный световой эффект | 140 |
| NK303 | Устройство управления шаговым двигателем | 83 |
| NK307 | Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером | 140 |
| NK307A | Дополнительный инфракрасный барьер для NK307 | 80 |
| NK314 | Детектор лжи | 36 |
| NK315 | Отпугиватель кротов на солнечной батарее | 82 |
| NK316 | Ультразвуковой отпугиватель грызунов | 52 |
| NK340 | Компьютерный программируемый “Лазерный эффект” | 165 |
| NM1012 | Стабилизатор напряжения 6 В/1 А | 33 |
| NM1013 | Стабилизатор напряжения 9 В/1 А | 40 |
| NM1014 | Стабилизатор напряжения 12 В/1 А | 37 |
| NM1017 | Стабилизатор напряжения 24 В/1 А | 39 |
| NM1022 | Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А | 56 |
| NM1025 | Преобразователь напряжения 12В/±45 В, 200 Вт (авто) | 188 |
| NM1031 | Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное | 26 |
| NM1032 | Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами | 124 |
| NM1034 | Преобразователь 24 В в 12 В/3 А | 73 |
| NM1041 | Регулятор мощности 650 Вт/220 В | 61 |
| NM1042 | Терморегулятор с малым уровнем помех | 62 |
| NM1043 | Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт | 42 |
| NM2011 | Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором | 110 |
| NM2011/MOSFET | Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах | 105 |
| NM2012 | Усилитель НЧ 80 Вт | 81 |
| NM2021 | Усилитель НЧ 4x11 Вт/2x22 Вт с радиатором | 77 |
| NM2031 | Усилитель НЧ 4x30 Вт (TDA7385, авто) | 97 |
| NM2032 | Усилитель НЧ 4x40 Вт/2x80 Вт (TDA7386, авто) | 100 |
| NM2033 | Усилитель 100 Вт без радиатора | 60 |
| NM2034 | Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный) | 104 |
| NM2035 | Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514 | 63 |
| NM2036 | Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050 | 50 |
| NM2038 | Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908 | 68 |
| NM2040 | Автомобильный УНЧ 4x40 Вт TDA8571J | 95 |
| NM2041 | Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ | 43 |
| NM2042 | Усилитель 140 Вт TDA7293 | 92 |
| NM2043 | Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560) | 206 |
| NM2044 | Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто) | 75 |
| NM2045 | Усилитель НЧ 140 Вт или 2x80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927) | 285 |
| NM2051 | Двухканальный микрофонный усилитель | 30 |
| NM2061 | Электронный ревербератор | 87 |
| NM2062 | Цифровой диктофон | 115 |
| NM2112 | Блок регулировки тембра и громкости (стерео) | 85 |
| NM2113 | Электронный коммутатор сигналов | 71 |
| NM2114 | Процессор пространственного звучания (TDA3810) | 56 |
| NM2115 | Активный фильтр НЧ для сабвуфера | 45 |
| NM2116 | Активный 3-полосный фильтр | 51 |
| NM2117 | Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала | 73 |
| NM2118 | Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом | 45 |
| NM2202 | Логарифмический детектор | 26 |
| NM2222 | Стереофонический индикатор уровня сигнала “светящийся столб” | 86 |
| NM2223 | Стереофонический индикатор уровня сигнала “бегающая точка” | 84 |
| NM2901 | Видеоразветвитель (усилитель) | 47 |
| NM2902 | Усилитель видеосигнала | 29 |
| NM2905 | Декодер телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM | 215 |
| NM3101 | Автомобильный антенный усилитель | 28 |
| NM3201 | Приемник УКВ ЧМ (стерео) | 125 |
| NM3204 | Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов | 77 |
| NM3311 | Система ИК ДУ (приемник) | 110 |
| NM3312 | Система ИК ДУ (передатчик) | 84 |
| NM4011 | Мини-таймер 1...30 с | 19 |
| NM4012 | Датчик уровня воды | 20 |
| NM4013 | Сенсорный выключатель | 26 |

NM4014 Фотоприемник ... 30
NM4015 Инфракрасный детектор ... 30
NM4021 Таймер на микроконтроллере 1...99 мин ... 139
NM4022 Термореле 0...150С ... 50
NM4411 4-канальное исполнительное устройство (блок реле) ... 102
NM4412 8-канальное исполнительное устройство (блок реле) ... 166
NM4413 4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот" ... 171
NM4511 Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А ... 56
NM5017 Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент) ... 25
NM5021 Полицейская сирена 15 Вт ... 30
NM5024 Сирена ФБР 15 Вт ... 30
NM5031 Сирена воздушной тревоги ... 29
NM5034 Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт ... 28
NM5035 Звуковой сигнализатор уровня воды ... 28
NM5036 Генератор Морзе ... 25
NM5037 Метроном ... 27
NM5101 Синтезатор световых эффектов ... 123
NM5201 Блок индикации "светящийся столб" ... 46
NM5202 Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб" ... 49
NM5301 Блок индикации "бегающая точка" ... 44
NM5302 Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка" ... 46
NM5401 Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка" ... 52
NM5402 Автомобильный тахометр на инд "свет. столб" ... 53
NM5403 Устройство управления стоп-сигналами автомобиля ... 56
NM5421 Электронный блок зажигания "классика" ... 84
NM5422 Электронное зажигание на "классику" (многоискровое) ... 131
NM5423 Электронное зажигание на переднеприводные авто ... 150
NM5424 Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др. ... 148
NM5425 Маршрутный диагностический компьютер (ДК) ... 161
NM5426 Автомат. зарядное устройство для аккум. батарей 12 В ... 249
NM6011 Контроллер электромеханического замка ... 151
NM6013 Автоматический включатель освещения на базе датчика движения ... 100
NM8011 Тестер RS-232 ... 15
NM8012 Тестер DC-12V ... 15
NM8013 Тестер AC-220V ... 13
NM8021 Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V ... 23
NM8031 Тестер для проверки строчных трансформаторов ... 88
NM8032 Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов ... 97
NM8033 Устройство для проверки ИК-пультов ДУ ... 69
NM8034 Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара" ... 167
NM8041 Металлоискатель на микроконтроллере ... 155
NM8042 Импульсный металлоискатель на микроконтроллере ... 235
NM8051 Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок) ... 155
NM8051/1 Активный щуп-делитель на 1000 (приставка) ... 59
NM8051/3 Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051) ... 59
NM8052 Логический пробник ... 43
NM9010 Телефонный "антипират" ... 41
NM9211 Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL ... 122
NM9212 Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК) ... 87
NM9213 Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем) ... 95
NM9214 ИК-управление для ПК ... 82
NM9215 Универсальный программатор ... 107
NM9216.1 Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL) ... 83
NM9216.2 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC) ... 56
NM9216.3 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx) ... 39
NM9216.4 Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер $I^2C$-Bus EEPROM) ... 44
NM9216.5 Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx) ... 44
NM9217 Устройство защиты компьютерных сетей (BNC) ... 117
NM9218 Устройство защиты компьютерных сетей (UTP) ... 109
NS007 Сенсорный электронный переключатель ... 75
NS009 Генератор звуковой частоты ... 149
NS018 Микрофонный усилитель ... 62
NS019 Металлоискатель ... 110
NS023 Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А ... 157
NS031 Электронная 4-голосная сирена 8 Вт ... 86
NS041 Предварительный усилитель ... 63
NS047 Генератор импульсов прямоугольной формы 250 Гц...16 кГц ... 72
NS053 Биполярный источник питания 40 В/8 А ... 144
NS061 Телефонный усилитель ... 99
NS062 Стабилизатор напряжения 12 В/1 А ... 63
NS065 Радиоприемник УКВ ... 104
NS070 Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей ... 85
NS093 Блок защиты акустических систем ... 65
NS099 Блок задержки ... 49
NS159 Световой переключатель ... 90
NS162 Блок защиты акустических систем 1...100 Вт ... 77
NS164 Регулятор мощности 220 В/800 Вт ... 96
NS165 Стробоскоп ... 159
NS167 Ультразвуковой радар (10 м) ... 141
NS169 Стабилизатор напряжения 5 В/1 А ... 55
NS170 Стабилизир. источник пост. напряжения 12 В/0,5 А ... 72
NS172 Автоматический фоточувствительный выключатель сети ... 81
NS173 Охранная сигнализация дом/магазин ... 222
NS178 Индикатор высокочастотного излучения ... 102
NS182.2 4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом ... 195
NF202 Голоса животных "Свинья" ... 27
NF203 Голоса животных "Овца" ... 27
NF205 Голоса животных "Тигр" ... 27
NF206 Голоса животных "Пума" ... 27
NF209 Голоса животных "Кошка" ... 27
NF210 Имитатор пения птиц ... 23
NF215 Детский плач ... 27
NF217 Сирена скорой помощи ... 25
NF220 Дверной звонок ... 20

**Паяльное оборудование и инструмент**

Миниатюрные бокорезы, VT057, *Velleman* ... 14
Миниатюрные бокорезы, VT100 (HT-109), *Velleman* ... 15
Бокорезы, VT106, *Velleman* ... 14
Лезвия из стали для резки кабелей до 32 мм, VTM535, *Velleman* ... 760
Нож с набором лезвий, VTK1, *Velleman* ... 12
Нож с набором лезвий, VTK2, *Velleman* ... 32
Большой нож, VTK5, *Velleman* ... 9
Набор отверток, VTSCRSET1, крестообразные и плоские - 8 шт., *Velleman* ... 25
Набор отверток, VTSCRSET6, 3 шлицевых и 3 крест., *Velleman* ... 32
Набор из 5 плоскогубцев, VTSET, *Velleman* ... 72
Набор отверток, VTSET1, *Velleman* ... 20
Набор инструментов, VTSET14, *Velleman* ... 230
Отвертки пл. и крест., тестер, утконосы, бокорезы, плоскогубцы, VTSET18, *Velleman* ... 180
Набор отверток пл., крест - прецизионные, ручные, ключи, ручка, насадки, VTSET19, *Velleman* ... 57
Утконосы, бокорезы, пинцет, прециз. отвертки, ручка с насадками, VTTS, *Velleman* ... 52
Профессиональный набор для обжима коакс. проводов, VTBNCS, *Velleman* ... 655
Инструмент для обжима, резки и зачистки проводов, VTCT, *Velleman* ... 20
Обжимной инструмент для обжима BNC, TNC, UHF, SMA: 59, 62, 140, 210, 55, 58, BELDEN: 8279, 141, 142, 223, 303, 400, для F&BNC коннекторов, VTFBNC, *Velleman* ... 145
Обжимной инструмент (IDC от 6 до 27,5 мм), VTIDC, *Velleman* ... 95
Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468, *Velleman* ... 180
Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468P, *Velleman* ... 290
Обжимной инструмент (RG12, RG45), VTM6/8, *Velleman* ... 200
Пинцет, VTTW1, *Velleman* ... 23
Пинцет, VTTW2, *Velleman* ... 24
Пинцет, VTTW4, *Velleman* ... 17
Набор пинцетов, 4 шт., VTTWSET, *Velleman* ... 25
Универсальные плоскогубцы, 152 см, VT04, *Velleman* ... 32
Миниатюрные утконосы, VT046, *Velleman* ... 22
Миниатюрные круглогубцы, VT052, *Velleman* ... 13
Миниатюрные плоскогубцы, VT054, Velleman ... 13
Миниатюрные изогнутые плоскогубцы, VT055, *Velleman* ... 22
Миниатюрные утконосы, VT056, *Velleman* ... 21
Припой 0,7 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, *Interflux* ... 52
Припой 1,5 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, *Interflux* ... 52
Флюс, не требующий отмывки, VOC Free, 0,5 л, IF2009M, *Interflux* ... 52
Губка, STAND40/SPS, *Velleman* ... 6
Активатор для жал, 51303199, *Weller* ... 70
Косичка, диаметр 2 мм, длина 1,5 м, *Velleman* ... 8
Линза, 3dio, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-3 ... 295
Линза, 8dio, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-8 ... 330
Линза, 3dio, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-3, VTLAMP3W ... 550
Линза, 5dio, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-5, VTLAMP3W ... 245
Линза с подсветкой, VTLAMP-LC, *Velleman* ... 80
Бинокулярные очки с подсветкой, VTMG6, *Velleman* ... 67
Паяльник, ЭПСН 25 Вт/220 В ... 18
Паяльник, ЭПСН 25 Вт/24 В ... 20
Паяльник, ЭПСН 65 Вт/220 В ... 20
Паяльник, ЭПСН 80 Вт/220 В ... 18
Паяльная станция (150...450С, 48 Вт, диоды), VTSS20, *Velleman* ... 650
Паяльная станция (150...450С, 48 Вт, цифровая), VTSS30, *Velleman* ... 840
Паяльная станция (цифровая, 48 Вт, с керамическим нагревателем), VTSSC30N, *Velleman* ... 480
Паяльная станция (линейка светодиодов, керамич. нагреватель, 48 Вт), VTSSC20N, *Velleman* ... 375
Паяльная станция 50 Вт, аналоговая, 1-канальная, 53230699, WS51, *Weller* ... 2110
Паяльная станция 80 Вт, аналоговая, 53250699, WS81, *Weller* ... 2425
Паяльная станция 80 Вт, цифровая, 1-канальная, 53260699, WSD81, *Weller* ... 2890
Система дымоудаления, VTSF, *Velleman* ... 660

**Приборы**

LCR-метр, model 875B, *BKPrecision* ... 1980
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, *BKPrecision* ... 1990
Универсальный LCR-метр с двойным дисплеем (тестовые F: 100Гц – 10кГц, Model 879, *BKPrecision* ... 2190
Цифровой измеритель емкости, DVM6013, *Velleman* ... 480
LC-метр, DVM6243, *Velleman* ... 580
Мультиметр цифровой, DVM1090, *Velleman* ... 420
Мультиметр цифровой, DVM300, *Velleman* ... 62
Мультиметр цифровой с программным обеспечением, DVM345DI, *Velleman* ... 590
Мультиметр цифровой, DVM830L, *Velleman* ... 40
Мультиметр цифровой, DVM850BL, *Velleman* ... 92
Мультиметр цифровой, DVM990BL, *Velleman* ... 370
Осциллограф цифровой, двухканальный, 30 МГц, APS230, *Velleman* ... 4290
Осциллограф ручной, 2 МГц (без адаптера питания), HPS10, *Velleman* ... 1290
Осциллограф ручной, 12 МГц (без адаптера питания), HPS40, *Velleman* ... 2990
Осциллографический пробник PROBE60S (60 МГц), *Velleman* ... 192
Осциллографический пробник PROBE150 (150 МГц), Velleman ... 285

**Источники питания**

Источник питания, 13,8 В, 10 А, PS1310, *Velleman* ... 330
Источник питания, 2 А, PS2122, *Velleman* ... 200
Источник питания, 30 В, 3 А, PS3003, *Velleman* ... 1030
Источник питания, 0...30 В, 0...10 А, PS3010, *Velleman* ... 1350
Источник питания, 0...50 В, 5 А, PS5005, *Velleman* ... 1840
Источник питания, 1 вых. (0...30 В)/3 А, 2 вых. фикс. +5 В/1 А, 3 вых. фикс. +12 В/1 А, PS613 *Velleman* ... 780
Адаптер, 9 В/500 мА (к HPS10/HPS40), PS905, *Velleman* ... 45
Адаптер, 9 В/800 мА, PS908, *Velleman* ... 50
Адаптер, 3-4,5-6-7,5-9-12 В/500 мА, PSU05R, *Velleman* ... 55

**Конверторы 12 (24) В DC – 230 В AC фирмы VELLEMAN**

*Питание от аккумуляторов 12/24 В – выходное напряжение 230 В для питания электро- и радиоэлектронного оборудования.*

*• Конверторы, имеющие в окончании цифры 24, питаются от аккумуляторов 24 В, остальные – от 12 В.*

*• Конверторы, имеющие индекс M (или отсутствие буквы), укомплектованы розетками с пружинными выводами "земли".*

*• Конверторы, имеющие индекс B, укомплектованы розетками со штыревым выводом "земли".*

*• Конверторы группы GL, или имеющие индекс S, обладают улучшенной формой выходного напряжения переменного тока.*

Конвертор PI150M, B (выходная мощность 150 ВА) ... 390
Конвертор PI15024B (выходная мощность 150 ВА) ... 350
Конвертор PI150S (выходная мощность 150 ВА) ... 580
Конвертор GL2250 (выходная мощность 250 ВА) ... 948
Конвертор PI300M, B (выходная мощность 300 ВА) ... 468
Конвертор PI300B (выходная мощность 300 ВА) ... 468
Конвертор PI300S (выходная мощность 300 ВА) ... 936
Конвертор PI600M, B (выходная мощность 600 ВА) ... 828
Конвертор PI60024B (выходная мощность 600 ВА) ... 1044
Конвертор PI1000M, B (выходная мощность 1000 ВА) ... 1368
Конвертор PI100024 (выходная мощность 1000 ВА) ... 1584



# Издательство “Радіоаматор” предлагает КНИГА-ПОЧТОЙ

**Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.**

Содержание драгоценных металлов в компонентах РЭА. Справочник. К.:Радиоаматор, 2005 г.208с. ... 20.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2005год, 104с. А4 ... 15.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 1., М.:Додека, 2003г.,272с. ... 22.00
Собери сам 60 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 2., М.:Додека, 2004г.304с. ... 25.00
Импульсные источники питания телевизоров. Янковский С.М., НиТ, 2003г.380с. ... 34.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. -М.:ДМК, 2002г., 120с.А4 ... 26.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 256с.А4 ... 14.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4 ... 14.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. ... 37.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с. ... 44.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды A…Z.Справочник. Изд.2-е пер.и доп.,2003г.,760 с. ... 54.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0…9. Справочник. Изд.2-е перераб и доп.,2004г.,556с. ... 45.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с. ... 24.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник - М.:Додека,288с. ... 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып.4,16 Справочник.-М.:Додека ,2003г.,288с. ... по 24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.;Солон , .208 с ... 15.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1,Корякин-Черняк С., Спб.: НиТ, 2004г., 316с. + схемы. ... 39.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.17,19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с. ... по 25.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 2003 г, 268с. ... 42.00
Микросхемы для телефонии. Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4 ... 16.00
Микросхемы для соврем. импортной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. ... 26.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7, 9. Спр. 288 с. ... по 26.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 13. Спр. - М.:Додека, 288с. ... 26.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. ... 25.00
Микросхемы для современных мониторов. Ремонт. Вып. 74. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2004г.,336с. ... 59.00
3500 микросхем УМНЧ и их аналоги. Турута Е.Ф., 2-е издание, перераб. и дополн., М.:ДМК, 2005г., 352с. А4 ... 49.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. ... 24.00
Проекты и эксперименты с КМОП микросхемами. Генераторы, звук. и свет. сигнализ., таймеры, инверторы. ... 28.00
Радиокомпоненты и материалы. Справочник. Партала О.Н., К.:Радиоаматор, 1998г., 718с. ... 20.00
Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г.,400с. ... 49.00
Энциклопедия микросхем для аудиоаппаратуры. М.:ДМК, 2004г.,384с. ... 36.00
Микроконтроллеры? Это же просто! Том1,2,3. Фрунзе А.В. 2002г., 336с.,384с. ... по 29.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров. 2002г.,320с. ... 27.00
Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". М.:Додека, 2004г.,560с. ... 53.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classik фирмы ATMEL., М.:Додека, 2004г., 286с. ... 33.00
Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Голубцов М.С. М.: Солон, 2004г., 304с.+ CD ... 45.00
Микроконтроллеры MicroCHIP. Схемы, примеры программ, описания. М.: Телеком, 2005г., 280с. ... 49.00
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 2005г., 304с. ... 26.00
Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.:Додека, 2004г., 288 с. ... 41.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы ''SCENIX''. Филип Андре. М.:Додека,272с. ... 27.00
Программируемые контроллеры. Петров И.В., М.:Солон, 2004г., 256с. ... 35.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко. М.:ДМК, 2004г.,512с. ... 43.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.:НиТ, 2003г.,224с. ... 20.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. М:Додека,. 64 стр. ... 5.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1 ИМС обработки ТВ сигналов. НиТ, 2004г., 286с. ... 29.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.3 ИМС обработки сигналов звукового сопровожд. 2005г.,240с. ... 39.00
Телевизионные микросхемы. Справосник Т.4 ИМС для систем разверток. НиТ, 2005г., 208с. ... 39.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. М.:Альтекс, 2003г.,224с. ... 23.00
Полупроводниковые приборы. Справочник. (Варикапы, излучатели, диоды, тиристоры и пр.) Перельман Б.Л. ... 20.00
Путеводитель по электронным компонентам. Жан-Франсуа Машу. М.:Додека, 176с. ... 19.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон.,368с. ... 24.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. ... 28.00
Маркировка и обозначение радиоэлементов. Мукосеев В.В., М.: ГЛ-Телеком, 352с. ... 34.00
Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2004 г., 164 с. ... 18.00
Маркировка электронных компонентов . Изд.8-е испр. и дополн. "Додэка" 2003г.,208 с. ... 17.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ ,192 с. + схемы ... 14.00
Видеомагнитофоны серии ВМ. Изд. дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх. ... 29.00
Ремонт. Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г. ... 43.00
Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб.:НиТ, 2003 г., 144с. ... 20.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4 ... 32.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4. ... 38.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4. ... 29.00
Ремонт зарубежных автомагнитол. (вып. 6).Котунов А.В., М.:Солон.2003 г.,176 с.А4 ... 36.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4 ... 40.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48., вып. 51 Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4, 224с.А4. ... по 33.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып.2, вып.7,вып.9 М.:Солон. 2003г.,272, 224,198 стр.А4 ... по 39.00
Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.:Солон, 2003г., 272стр.А4 ... 53.00
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4 ... 29.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А., М.:Солон, 2003г.,160с. ... 28.00
Ремонт. Сотовые телефоны. Схемы располож. элементов и контрольных точек. М.: Солон, 2004г., 108с.А4 ... 37.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60 . Лихачев В.Л. М.:Солон, 2003г.,304с. ... 35.00
Ремонт. Электросварка. Справочник.Вып.73. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2004г., 672с. ... 79.00
Ремонт. Современные зарубежные мониторы. Вып.68. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2003г., 184с. А4. ... 39.00
Ремонт. Строчные трансформаторы современных телевизоров. Аналоги и хар-ки. Вып.78. 2004г.,272с.А4 ... 62.00
Ремонт бытовой техники. Вып.80. Родин А.В., М.:Солон, 2005г., 120с. А4 ... 43.00
Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. Алиев И., М.:Радиософт, 2004г.,128с. ... 20.00
Схемотехника усилительных каскадов на биполярных транзисторах. М.:Додека,2002г.,256с. ... 19.00
Интегральные усилители НЧ. Изд.2-е перераб. и дополн. Герасимов В., НиТ, 2003г.,522с. ... 42.00
Устройство аудио-и видеоаппаратуры. От детекторного приемника до ЧМ стереоресcивера.,288с. ... 24.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с. ... 24.00
Электроника. Полный курс лекций. Пряшников В.А. 4-е изд., М.:КОРОНА принт, 2004 г.,416с. ... 39.00
Радиотехнические цепи и сигналы. Каганов В.И., М.: Телеком, 2004г., 160с. ... 26.00
Краткий справочник по электронике. Грабовски Б., изд-е 2-е испр., ДМК, 2004г., 416с. ... 32.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (A….R), Рязанов М.Г. , 2005г., 280с. ... 36.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S….Э), Рязанов М.Г., 2005г., 208с. ... 36.00
100 неисправностей телевизоров. В помощь радиолюбителю/ Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с.+ ил. ... 30.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. М.:Солон, 2004г.,288с. ... 33.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.:Солон,2003г., 432с. ... 33.00
Видеопроцессоры. Справочник. Авраменко Ю.Ф., СПб: НиТ, 2004г., 252с. ... 24.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы ... 29.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с. ... 15.00
ГИС - помощник телемастера. Справочное пособие. Гапличук Л.С. , К.: Радиоаматор, 160с. ... 5.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.9.Виноградов В.,Корякин-Черняк С.Л., НиТ 2002г. ... по 14.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд-е 2-е, доп.,СПб:НиТ,510с. ... 23.00
Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы. ... 23.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер. Безверний И.Б.,2003г.,144с.+сх. ... 25.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Саулов А.Ю., С-Пб.:НиТ, 2004г., 286с. ... 23.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с. ... 15.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт,2003г,352с. ... 21.00
Электрические аппараты. Справочник. Алиев И.И.,М.:Радиософт, 2004г., 256с. ... 24.00
Электрооборудование жилых зданий. Справочник. Коннов А.А., М.: Додека, 2004г., 256с. ... 34.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2004г.,192с. ... 21.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с. ... 28.00
Краткий справочник домашнего электрика. С-Пб. НиТ, 2005г., 268 с. ... 26.00
Справочник. Электротехника.т.1. Лихачев В.И., М.:Солон, 2003г.,560с. ... 56.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2004г., 384с. ... 20.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с. ... 32.00
Домашний электрик и не только… Книга 1. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,220с. ... 25.00
Домашний электрик и не только… Книга 2. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,224с. ... 25.00
Справочник домашнего электрика. Изд-е 2-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2004г.,476с. ... 35.00
Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк С.Л., НиТ, 2005г., 192с. ... 23.00
Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В. М.:Солон, 2002г., 112с. ... 14.00
Программирование мобильныхтелефонов на Java 2 Micro Edition. Горнаков С., М.:ДМК, 2005г., 336с.+ CD ... 52.00
Подробно о сотовых телефонах. Надеждин Н.Я., М.:Солон, 2004г., 160с. ... 23.00

Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 2-е перераб. и дополн., НиТ, 2004г.,350с. ... 34.00
Мобильные телефоны и ПК: секреты коммуникации. Адаменко М.В. М.: ДМК, 2004г., 296с ... 26.00
Секреты сотовых телефонов. Справочник потребителя. Адаменко М.В.: ДМК, изд.2-е, 2004г., 240 с. ... 25.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO.BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх. ... 19.00
Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. 2004г., 350с. + схемы ... 35.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубежная электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх. ... 10.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с. ... 29.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с. ... 29.00
Справочник по устройству и ремонту телеф. аппаратов заруб. и отеч. пр-ва. Кизлюк А.И., 256с. ... 25.00
Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх. ... 16.00
Как построить трансивер. Азбука УКВ. Тяпичев Г., М.:ДМК, 2005г.,432с. ... 34.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 16.00
Антенны и не только. Гречихин И.А., М.:Радиософт, 2004г.,128с. ... 29.00
Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.,М.:Радиософт,2004г.,128с. ... 17.00
Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с. ... 39.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 208 с. ... 18.00
Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с. ... 24.00
Электронные эксперименты для изучения паранормальных явлений. Ньютон С.Брага., М.:ДМК, 2004г.,304с. ... 35.00
500 схем для радиолюбителей. Приемники. Семьян А.П., 2004г., 188с. ... 17.00
500 схем для радиолюбителей. Источники питания. Семьян А.П., 2005г., 408с. ... 32.00
Дискотека своими руками. Семенов Б.Ю. М.:Солон, 2005г., 256с.+ CD-ROM ... 42.00
Основы проектирования цифровых схем. Барри Уиликинсон. М.:Вильямс, 2004г.,320с. ... 20.00
Оригинальные схемы и конструкции. Творим вместе! (Рупорные АС, металлоискатели и пр), 2004г., 200с. ... 29.00
Избранные радиолюбительские конструкции и схемы. Гриф А.Я., М.: Солон, 2005г.,200с. ... 31.00
Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с. ... 28.00
Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео+микроконтроллер. Семенов Б., Солон,2004г.,352с+CD ... 39.00
Практическая схемотехника. Кн.5. Полупроводниковые приборы и их применение. Шустов М.А.,2004г., 304с. ... 30.00
Основы робототехники. Учебное пособие (книга + CD). Юревич Е.И., 2005г., 408с. + CD ... 45.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:НиТ, 2004г.,234с. ... 24.00
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с. ... 39.00
Радиолюбительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с. ... 29.00
Радиолюбительское конструирование. Гендин Г.С., М.:Радиософт, 2004г.144с. ... 28.00
Радиолюбителям: электронные помощники. Схемы для комфорта. Кашкаров А., 2004г., 144с. ... 28.00
Современные радиотехнические конструкции.(терморегуляторы, ист. пит., автосигн. и пр.) М.:Солон,2004г. ... 28.00
Шина I2C в радиотехнических конструкциях. Семенов Б.Ю. изд-е 2-е дополн., 2004г., 224с. + CD ... 47.00
Конструирование устройств на микроконтроллерах. Белов А.В., НиТ, 2005г., 254с. ... 27.00
Электронные самоделки для быта, отдыха и здоровья. М.Заец, М.: Солон, 2004г., 304с. ... 39.00
Автосигнализации от А до Z. Корякин-Черняк С.Л.,СПб.: НиТ, 2002г., 336с. ... 34.00
Автосигнализации "Audiovox Prestige" APS- 150, 300R, 400, 600. Набор схем. НиТ., 2002г. ... 8.00
Системы управления зажиганием автомобильных двигателей (отеч и иностр). Данов Б.А. М.:Телеком,2003 г. ... 23.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.:НиТ, 2003г.,176с. ... 16.00
Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А., М.:Эко-Трендз, 2003г.,256с. ... 56.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М.:2002г.,232с. ... 27.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз,2003г.,286с. ... 43.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с. ... 49.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-Трендз, 2002г.,284с. ... 54.00
Волоконно-оптические сети. Убайдуллаев Р., М.:Эко-трендз, 2001г, 136с.А4 ... 36.00
Волоконно-оптические сети и системы связи. Скляров О.К., М.: Солон, 2004г., 272с. ... 69.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. ... 29.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с. ... 29.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.:Эко-Трендз, 2001г.,284 с. ... 42.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с. ... 48.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с. ... 46.00
IP-телефония. Росляков А.В., М.:Эко-Тренз, 2003г.,252с. ... 39.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон, 2003г.,208с. ... 20.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с. ... 42.00
Системы коммутации. Гольдштейн Б.С., С-Пб:БХВ, 2003г.,318с. ... 54.00
Сети подвижной связи. Корташевский В.Г. М.:Эко-Трендз, 2001г., 302с. ... 39.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г. М.: ДЕСС, 2004г., 288с. ... 49.00
Спутниковые сети связи. Камнев В., М.: Альпина Паблишер, 2004г., 536с. ... 88.00
Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Довгий С., М.:Эко-трендз,2003г.,320с. ... 34.00
Сучасні і майбутні інфокомунікаційні технології України. Бондаренко В., К.:Радіоаматор, 2004р. ... 19.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4 ... 39.00
Телекоммуникации. Самоучитель. М.Мур., С.-Пб., БХВ, 2003г.,624с. ... 49.00
Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н.- С-Пб.: Петеркон, 2003 г., 384с. ... 54.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.: Век+ , 2002г.,320с. ... 28.00
Интеллектуальные сети связи. Б. Лихциндер. М.:Эко-Трендз, 2000г., 206с. ... 39.00
Локальные сети. Новиков Ю.В. М.:Эком, 2002г., 312с. ... 34.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с. ... 39.00
Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А., М.:Эко-Трендз, 270 с. ... 49.00
Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Муссель К.М., М.:Эко-Трендз,2003г. ... 48.00
Последняя миля на медных кабелях. Парфенов Ю.А.,М.:Эко-Трендз, 224с. ... 44.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. ... 29.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4 ... 34.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г., М.:ДЕСС, 2004г., 288с. ... 34.00
Ремонт и эксплуатация квазиэлектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффект. ремонта.2003г, 160с. ... 25.00
Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд-е 2-е. Бернард Скляр. 1104с. ... 98.00
Цифровое радиовещание. Рихтер С.Г., М.: ГЛ-Телеком, 2004г., 350с. ... 46.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г. ... 39.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.Овчинников, М.;Связь и Бизнес.168с.А4 ... 29.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А.Т., К.:НиТ, 2003г.,400с. ... 29.00
Разработка устройств сопряжения для перс. компьютера типа IBM PC.Новиков Ю.2002г.,224с. ... 17.00
Современные микропроцессоры. Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с. ... 40.00
Апгрейд компьютера. Самоучитель. Привалов А., Питер, 2004г.,304с. ... 27.00
Настоящий самоучитель работы на ПК. Мельниченко В.В., К.: Век, 2004г., 640с. ... 39.00
Самоучитель Microsoft Windows XP. Все об использовании и настройках. Матвеев И.Д., НиТ, 2005г., 620с. ... 46.00
Установка и переустановка Windows. Кузнецова Н.А., НиТ, изд-е 3-е, 2005г. 126с. ... 13.00
Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет. Кучерявый Е.А., К.:НиТ, 2004г.,336с. ... 38.00
Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. "НиТ", 2004г.,384с. ... 39.00
Настройки BIOS. Дмитриев П.А., К.:НиТ, 2004г., 286с. ... 20.00
Новый англо-русский словарь-справочник пользователя ПК. Изд-е 3-е доп. и исправл., 2004г., 384с. ... 22.00
Прикладная "золотая" математика и ее приложение в электротехнике. Самоучитель.2004г.240с. ... 39.00
Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато., М.: Додека, 2002 г., 176с., ... 24.00
Цифровое преобразование изображений. Учебное пособие. М.:Гл-Телеком,2003г.,232с. ... 35.00
Проектирование схем на компьютере. Васильченко Е.В., М.:Солон, 2004г.,528с. ... 55.00
Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. Бабич Н.П., К.:МК-Пресс,2004г,578с. ... 54.00
Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. Каталоги 2004г. ... по 10.00
История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А., Семененко В.И., К.:Радиоаматор, 2004г., 520с. ... 29.00

**Компакт-диски**

CD-R "РАДИОАМАТОР за 12 лет" "РА"-1999 - 2004г.г.+"Э","К"-2000-2004г.г+РК+РП.(210 номеров + 4 книги) ... 40.00
CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+"Э","К"-2000-2003г.г.(160 номеров + 3 книги). ... 40.00
CD-R "Радиоаматор + Электрик + Конструктор + Радиопарад + Блокнот РА" 2004г. (48 номеров +2 книги) ... 25.00

**Журналы**

"Радіоаматор" №3,4,5,6,9,10 за 94г. №4,10 за 95г. №1,4,7 за 96г. №4 за 97г. №5 за 98г., №5,7,9,11 за 1999г ... по 3.00
"Радіоаматор" №1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 2000 г. №1,2,3,4,5,7,8,9,10,12 за 2001г., с №1 по №12 за 2002г. ... по 5.00
"Радіоаматор" №2,3,4,5,6,7,8,9,10,12 за 2003г., с №1 по №12 за 2004г., №1,2,3,4 за 2005 ... по 7.00
"Конструктор" №2,3,4,5,7-8,11-12 за 2000г.,с №1по12 за 2001г. №1,4,5,6,7,10,11,12 за 2002г. ... по 3.00
"Конструктор" журнал №1,2,3,4,5,6,7-8,9-10,11-12 за 2003г., №1,2,3,4-5,6 за 2004г. ... по 3.00
"Электрик" № 8,9 за 2000г.,№3,4,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,№1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2002г. ... по 3.00
"Электрик" журнал №2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 за 2003г., №1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2004г., №1,2,3,4,5 за 2005г. ... по 5.00
"Блокнот "Радиоаматора" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8-9,10,11 за 2004г., №1,2,3,4,5 за 2005г. ... по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал №1-4 за 2001г., №1-4 за 2002г., №1-4 за 2003г.,№1-4 за 2004г., №1,2 за 2005г. ... по 5.00
''Радио-парад'' журнал №1,2,3,4-5,6 за 2004г. ... по 4.00

## Оформление заказов по системе “Книга-почтой”

**Организации**

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство “Радіоаматор”, а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

**Частные лица**

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

**Цены** при наличии литературы действительны до **1.07.2005.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом “Книга-почтой”, просьба обращаться по **т./ф. 573-25-82, email:val@sea.com.ua.**